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*

«ОТКРЫТЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ»

(Б1.В.ДВ.3.1)

для специальности

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализации

«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург

2016

****

**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным 17 октября 2016 г., приказ № 1296 по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», по дисциплине «Открытые информационные системы и сети».

Целью преподавания дисциплины «Открытые информационные системы и сети» является получение студентами знаний по вопросам стандартизации систем передачи данных на железнодорожном транспорте.

 Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

– причины появления тенденции в стандартизации сетей передачи данных;

 – изучение принципов, положенных в основу стандартизации в открытых системах. Уровневая организация систем;

– перенесение принципов построения открытых систем в сети связи;

– рассмотрение сетевых технологий с позиций построения открытых систем и сетей;

 – изучение стандартов открытой информационной системы по уровням ЭМ ВОС;

 – изучение новых информационных технологий в сетях передачи данных.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

– основные понятия и определения в области построения открытых систем;

 – семиуровневую эталонную модель взаимодействия открытых систем (ЭМ ВОС);

 – потребительские и системные функции уровней ЭМ ВОС;

 – протоколы и интерфейсы четырех нижних уровней ЭМ ВОС;

 – протоколы локальных сетей;

 – тенденции в развитии новых сетевых технологий.

**УМЕТЬ:**

 – применять понятия ЭМ ВОС при анализе работы сетей передачи данных;

 – использовать основные понятия и определения (протокол, интерфейс, кадр, пакет и др.) в практике оценки качества функционирования систем передачи данных;

 – использовать основные теоретические положения при вынесении решений о надежности работы СПД.

**ВЛАДЕТЬ:**

 – методами анализа работы сетей передачи данных с альтернативными маршрутами с позиций вложенных «черных ящиков»;

 – методами построения моделей информационных сетей;

 – методами анализа структуры информационных единиц на канальном и сетевом уровнях ЭМ ВОС.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

– способность приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-3);

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа специалитета:

производственно-технологическая деятельность:

– способность использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты (ПК-1);

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессионально-специализированных компетенций (ПСК)**:

– способность использовать основные положения построения систем дискретной связи (кодирование, дискретная модуляция, помехозащищенность), системы и методы эксплуатации устройств телеграфной связи и передачи данных, методику проектирования устройств дискретной связи, владением навыками обслуживания и проектирования устройств телеграфной связи и передачи данных на железнодорожном транспорте (ПСК-3.4);

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Открытые информационные системы и сети» (Б1.В.ДВ.3.1) относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору обучающегося.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **9** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 3618-18 | 3618-18 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 36 | 36 |
| Контроль | - | - |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72 / 2 | 72 / 2 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **А** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 3216-16 | 3216-16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 40 | 40 |
| Контроль | - | - |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72 / 2 | 72 / 2 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **6** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 1810-8 | 1810-8 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 50 | 50 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72 / 2 | 72 / 2 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

**5.1. Содержание дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела  |
|  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.  | 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.  |
|  3 | **Раздел 2.** Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМ ВОС). Собственные и системные функции уровней. Структурирование уровней. Сервис уровней и его предоставление. | Семиуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем. Наименование уровней. Функции уровней. Структурирование уровней. Сервис уровней. |
|  4 | **Раздел 3.** Перенесение принципов открытых информационных систем в сети связи.  | 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 TCP/IP. |
|  6 | **Раздел 4.** Интерфейсы физического уровня. Функции и особенности канального уровня.  | Интерфейсы семейств IEEE 802.3, 802.11 для физического уровня. Понятие о протоколах канального уровня. Родовой протокол HDLC и его разновидности. Протокол канального уровня Ethernet.  |
|  7 | **Раздел 5.** Функции и особенности сетевого уровня. Протоколы сетевого уровня и их разновидности. Маршрутизация в сети ПД-КП.  | Протоколы сетевого уровня IPv4 и IPv6. Адресация узлов сети. Связь сетевого уровня с канальным. Статическая и динамическая маршрутизация. Понятия внутренней и внешней маршрутизации. Вспомогательные протоколы для построения таблиц маршрутизации. |
|  8  | **Раздел 6.**  Особенности транспортного уровня. Протоколы транспортного уровня. | Транспортный уровень как уровень контроля за работой транспортной сети. Протоколы TCP и UDP. Управление потоком данных с помощью принципа скользящего окна. Предотвращение заторов в сети. Принципы обеспечения безопасности на транспортном уровне. |
|  | **Раздел 7.** Вспомогательные средства в глобальной сети | Адресация и поиск информации в глобальной сети. Система доменных имен. Унифицированные идентификаторы информационных ресурсов. |
|  10 | **Раздел 8.** Протоколы представительного, сеансового и прикладного уровней. | Общее понятие о процедурах прикладного уровня для различных видов информации. Принципы построения системы передачи электронной почты. Централизованная и распределенная передача файлов. Протоколы удаленного доступа. |
|  11 | **Раздел 9.** Новые сетевые технологии глобальных сетей. Эволюция сетевых технологий. | Преемственность в развитии сетевых технологий. Конвергенция сетей. Эволюция проводных и беспроводных сетевых технологий. |

**5.2. Разделы дисциплины и виды занятий**

 Для очной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п |  Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СРС |
| 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.  | 1 |  |  | 4 |
| 2 | **Раздел 2.** Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМ ВОС). Собственные и системные функции уровней. Структурирование уровней. Сервис уровней и его предоставление. | 2 |  | 2 | 2 |
| 3 | **Раздел 3.** Перенесение принципов открытых информационных систем в сети связи.  | 2 |  |  | 4 |
| 4 | **Раздел 4.** Интерфейсы физического уровня. Функции и особенности канального уровня.  | 2 |  | 4 | 2 |
| 5 | **Раздел 5.** Функции и особенности сетевого уровня. Протоколы сетевого уровня и их разновидности. Маршрутизация в сети ПД-КП  | 2 |  | 4 | 6 |
| 6 | **Раздел 6.**  Особенности транспортного уровня. Протоколы транспортного уровня. |  2 |  |  | 4 |
| 7 | **Раздел 7.** Вспомогательные средства в глобальной сети | 2 |  | 4 | 6 |
| 8. | **Раздел 8.** Протоколы представительного, сеансового и прикладного уровней. | 4 |  | 4 | 6 |
| 9 | **Раздел 9.** Новые сетевые технологии глобальных сетей. Эволюция сетевых технологий. | 1 |  |  | 2 |

 Для очно-заочной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п |  Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СРС |
| 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.  | 1 |  |  | 4 |
| 2 | **Раздел 2.** Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМ ВОС). Собственные и системные функции уровней. Структурирование уровней. Сервис уровней и его предоставление. | 2 |  | 2 | 4 |
| 3 | **Раздел 3.** Перенесение принципов открытых информационных систем в сети связи.  | 2 |  |  | 4 |
| 4 | **Раздел 4.** Интерфейсы физического уровня. Функции и особенности канального уровня.  | 2 |  | 2 | 4 |
| 5 | **Раздел 5.** Функции и особенности сетевого уровня. Протоколы сетевого уровня и их разновидности. Маршрутизация в сети ПД-КП.  | 2 |  | 4 | 6 |
| 6 | **Раздел 6.**  Особенности транспортного уровня. Протоколы транспортного уровня. |  2 |  |  | 4 |
| 7 | **Раздел 7.** Вспомогательные средства в глобальной сети | 2 |  | 4 | 6 |
| 8. | **Раздел 8.** Протоколы представительного, сеансового и прикладного уровней. | 2 |  | 4 | 6 |
| 9 | **Раздел 9.** Новые сетевые технологии глобальных сетей. Эволюция сетевых технологий. | 1 |  |  | 2 |

 Для заочной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п |  Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СРС |
| 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.  | 1 |  |  | 4 |
| 2 | **Раздел 2.** Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМ ВОС). Собственные и системные функции уровней. Структурирование уровней. Сервис уровней и его предоставление. | 1 |  |  | 6 |
| 3 | **Раздел 3.** Перенесение принципов открытых информационных систем в сети связи.  | 1 |  |  | 4 |
| 4 | **Раздел 4.** Интерфейсы физического уровня. Функции и особенности канального уровня.  | 1 |  | 2 | 6 |
| 5 | **Раздел 5.** Функции и особенности сетевого уровня. Протоколы сетевого уровня и их разновидности. Маршрутизация в сети ПД-КП.  | 1 |  | 2 | 8 |
| 6 | **Раздел 6.**  Особенности транспортного уровня. Протоколы транспортного уровня. |  1 |  |  | 6 |
| 7 | **Раздел 7.** Вспомогательные средства в глобальной сети | 1 |  | 2 | 6 |
| 8. | **Раздел 8.** Протоколы представительного, сеансового и прикладного уровней. | 2 |  | 2 | 8 |
| 9 | **Раздел 9.** Новые сетевые технологии глобальных сетей. Эволюция сетевых технологий. | 1 |  |  | 2 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела**  | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
|  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.  | Основная литература: [1], [2]Дополнительная литература: [1] |
|  2 | **Раздел 2.** Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМ ВОС). Собственные и системные функции уровней. Структурирование уровней. Сервис уровней и его предоставление. | Основная литература: [1], [2]Дополнительная литература: [1] |
|  3 | **Раздел 3.** Перенесение принципов открытых информационных систем в сети связи.  | Основная литература: [1]Дополнительная литература: [1] Другие издания: [2] |
|  4 | **Раздел 4.** Интерфейсы физического уровня. Функции и особенности канального уровня.  | Основная литература: [1]Дополнительная литература: [2] |
|  5 | **Раздел 5.** Функции и особенности сетевого уровня. Протоколы сетевого уровня и их разновидности. Маршрутизация в сети ПД-КП.  | Основная литература: [1]Дополнительная литература: [2]Другие издания: [1] |
|  6 | **Раздел 6.**  Особенности транспортного уровня. Протоколы транспортного уровня. | Основная литература: [1]Другие издания: [1] |
|  7 | **Раздел 7.** Вспомогательные средства в глобальной сети | Основная литература: [1]Другие издания: [1] |
|  8  | **Раздел 8.** Протоколы представительного, сеансового и прикладного уровней. | Основная литература: [1]Другие издания: [1] |
|  9 | **Раздел 9.** Новые сетевые технологии глобальных сетей. Эволюция сетевых технологий. | Основная литература: [3] |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

**8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Горелов, Г.В. Телекоммуникационные технологии на железнодорожном транспорте [Электронный ресурс]: учеб. / Г.В. Горелов, В.А. Кудряшов, В.В. Шмытинский. — Электрон. дан. — Москва: УМЦ ЖДТ, 1999. — 576 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58966.

2. Кудряшов, В.А. Передача дискретной информации на железнодорожном транспорте [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.А. Кудряшов, Н.Ф. Семенюта. — Электрон. дан. — Москва: УМЦ ЖДТ, 1999. — 328 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59993.

3. Кудряшов, В.А. Исследование и комплексное построение базовых подсистем электросвязи [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2007. — 253 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/35801.

**8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. 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.

2. 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.

**8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины.**

При освоении данной дисциплины нормативно-правовая документация не используется.

**8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины**

1. В. Олифер, Н. Олифер. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы. Учебник. – СПб.: Питер, 2016 – 992 с.

2. 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.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. http://e.lanbook.com.

2. http://ibooks.ru/

3. http://sdo.pgups.ru – Электронная информационно-образовательная среда ПГУПС

**10. 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 с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

* персональные компьютеры, локальная вычислительная сеть кафедры, проектор;
* методы обучения с использованием информационных технологий:компьютерный лабораторный практикум, демонстрация мультимедийныхматериалов;
* лабораторное программное обеспечение, разрабатываемое в ходе учебного процесса студентами совместно с преподавателем;
* Интернет-сервисы и электронные ресурсы: сайты, перечисленные в разделе 9 рабочей программы; электронные учебно-методические материалы, доступные через личный кабинет обучающегося на сайте sdo.pgups.ru; на выбор обучающегося – поисковыесистемы, профессиональные, тематические чаты ифорумы, системы аудио и видео конференций, онлайн-энциклопедии исправочники.

Кафедра «Электрическая связь» обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

* Операционная система Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8.1 (лицензия DsktpEdu ALNG LicSAPk MVL ECAL соглашения Enrollment for Education Solutions №68883363);
* Офисный пакет Microsoft Office 2016 (лицензия DsktpEdu ALNG LicSAPk MVL ECAL соглашения Enrollment for Education Solutions №68883363);
* Программа чтения документов Sumatra PDF (бесплатное, свободно распространяемое программное обеспечение; режим доступа https://www.sumatrapdfreader.org/download-free-pdf-viewer.html);
* Программа анализа сетевых протоколов Wireshark (бесплатное, свободно распространяемое программное обеспечение; режим доступа https://www.wireshark.org/download.html);
* Компьютерные модели устройств и каналов передачи дискретных сообщений собственной разработки кафедры.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по данной специальности, и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения, укомплектованных специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Материально-техническая база дисциплины включает:

* помещения для проведения лекционных занятий (ауд. 7-415, 7‑417), укомплектованных наборами демонстрационного оборудования (стационарными персональными компьютерами, настенными экранами, мультимедийными проекторами с дистанционным управлением и другими информационно-демонстрационными средствами) и учебно-наглядными пособиями (презентациями), обеспечивающими тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой дисциплины;
* лабораторию передачи дискретных сообщений (ауд. 7-412), оснащенную лабораторным оборудованием в соответствии с требованиями ФГОС ВО;
* помещения для выполнения курсового проекта (ауд. 7-408), оснащенные рабочими местами на базе вычислительной техники с установленным офисным пакетом и набором необходимых для выполнения индивидуального задания программных средств (см. раздел 11), а также комплектом оборудования для печати;
* помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 7‑412), оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации;
* помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций (ауд. 7-412), укомплектованные рабочими местами на базе вычислительной техники с установленным офисным пакетом и набором необходимых для выполнения индивидуального задания программных средств (см. раздел 11);
* помещения для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 7-408), укомплектованные рабочими местами на базе вычислительной техники с установленным офисным пакетом и набором необходимых для выполнения индивидуального задания программных средств (см. раздел 11).

Помещение для проведения лекционных занятий укомплектовано настенным экраном, персональным компьютером и мультимедийным проектором.

Разработчик программы,

доцент

«\_6\_\_» \_\_\_декабря\_\_\_\_ 2016\_ г. Е.А. Павловский