

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.



Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном
 транспорте»

Автор Подворный Павел Валерьевич, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Оперативно-технологическая связь

| | |
|--------------------------|--|
| Специальность: | <u>23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов</u> |
| Специализация: | <u>Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта</u> |
| Квалификация выпускника: | <u>Инженер путей сообщения</u> |
| Форма обучения: | <u>очно-заочная</u> |
| Год начала подготовки | <u>2019</u> |

| | |
|--|--|
| <p align="center">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 08 октября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p align="right">С.В. Володин</p> | <p align="center">Одобрено на заседании кафедры</p> <p align="center">Протокол № 9 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p align="right">А.А. Антонов</p> |
|--|--|

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Оперативно-технологическая связь на железнодорожном транспорте» является подготовка специалистов, знающих основы организации работы железнодорожного транспорта, а также технологии передачи речи и данных.

Дисциплина «Оперативно-технологическая связь на железнодорожном транспорте» обеспечивает овладение студентами компетенциями, приобретение ими знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Оперативно-технологическая связь" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Линии связи:

Знания: оборудование, конструкции и характеристики воздушных и кабельных линий связи; предельно допустимые значения опасных и мешающих напряжений и токов; переходных затуханий

Умения: : применять методы расчёта параметров передачи и параметров взаимных влияний, передаточных характеристик электрических линий связи

Навыки: методами проектирования воздушных и кабельных линий связи, основами их эксплуатации

2.1.2. Системы коммутации в сетях связи:

Знания: особенности организации технологической связи на железнодорожном транспорте

Умения: использовать основные теоретические положения построения коммутационных станций при их проектировании

Навыки: методикой проектирования современных коммутационных станций

2.1.3. Теория передачи сигналов:

Знания: объекты, методы и средства исследования современных систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи с использованием положений теории связи; основные показатели качества передачи сигналов по каналам систем обеспечения движения поездов; основные принципы повышения технического уровня базовых элементов систем обеспечения движения поездов

Умения: разрабатывать с учетом эстетических, прочностных и экономических параметров технические задания и проекты: устройств энергоснабжения, автоматики, телемеханики, стационарной и подвижной связи, средств защиты устройств при аварийных ситуациях; определять цель проекта

Навыки: основными методами оценки эффективности передачи сигналов в реальных системах обеспечения движения поездов; терминологией и научно-технической литературой в области передачи сообщений по каналам систем обеспечения движения поездов

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

| № п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты |
|----------|---|--|
| 1 | <p>ПКС-6 Способен выполнять работы, а также управлять технологическими процессами выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию, монтажу, испытаниям, текущему ремонту и модернизации телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта на основе знаний об особенностях функционирования аппаратуры телекоммуникационных систем и сетей, её основных элементах, а также при использовании правил технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта.</p> | <p>ПКС-6.4 Использует знания об устройстве, принципах действия, технических характеристиках, конструктивных особенностях элементов и устройств телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта для выполнения работ по текущему ремонту, модернизации, техническому обслуживанию, эксплуатации и испытаниям в соответствии с правилами технического обслуживания, ремонта и производства элементов и устройств телекоммуникационных систем, и сетей железнодорожного транспорта.</p> |
| 2 | <p>ПКС-7 Способен выполнять работы на производственном участке железнодорожной электросвязи по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации устройств и элементов телекоммуникационных систем и сетей. Способен осуществлять анализ и контроль качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и модернизации устройств и элементов ТСС. Способен использовать нормативно-технические документы и технические средства для диагностики технического состояния телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта; выполнять технологические операции, связанные с безопасностью и управлением движением поездов,</p> | <p>ПКС-7.8 Демонстрирует знание и готовность использовать в профессиональной деятельности основных положений построения систем дискретной связи (кодирование, дискретная модуляция, помехозащищенность), системы и методы эксплуатации устройств и систем передачи данных, методику проектирования устройств дискретной связи, владением навыками обслуживания и проектирования систем передачи данных на железнодорожном транспорте.</p> |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Количество часов | |
|--|-------------------------|------------------|
| | Всего по учебному плану | Семестр 11 |
| Контактная работа | 32 | 32,15 |
| Аудиторные занятия (всего): | 32 | 32 |
| В том числе: | | |
| лекции (Л) | 16 | 16 |
| лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП) | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа (всего) | 58 | 58 |
| Экзамен (при наличии) | 54 | 54 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы: | 144 | 144 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.: | 4.0 | 4.0 |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | КП (1), ПК1, ПК2 | КП (1), ПК1, ПК2 |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | ЭК | ЭК |

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Семе стр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации |
|-------|-------------|---|---|----|----|---|----|-----|---|
| | | | Г | ГД | ДЗ | С | ОД | СФД | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 11 | Раздел 1 Развитие оперативно- технологической связи. | 4 | 16 | | | 16 | 54 | КП, ПК1, ПК2, ЭК |
| 2 | 11 | Тема 1.1 История развития ОТС на ж.д. | 2 | | | | | 2 | |
| 3 | 11 | Раздел 2 Основы ОТС | 2 | | | | | 2 | |
| 4 | 11 | Тема 2.1 Классификация технологической связи. Сети технологической связи. Виды сетей. Иерархические уровни сетей. | 2 | | | | | 2 | ПК1, Собеседование/Тестирование |
| 5 | 11 | Раздел 3 Виды ОТС. | 4 | | | | | 4 | |
| 6 | 11 | Тема 3.1 Виды проводных сетей ОТС, их назначение. Виды беспроводных сетей ОТС, их назначение. | 2 | | | | | 2 | |
| 7 | 11 | Тема 3.2 Требования ПТЭ к технологической электросвязи | 2 | | | | | 2 | |
| 8 | 11 | Раздел 4 Связь совещаний | 2 | | | | | 2 | |
| 9 | 11 | Тема 4.1 Организация связи совещаний. Назначение и основные технико- эксплуатационные требования. | 2 | | | | | 2 | |
| 10 | 11 | Раздел 5 Общие требования к ОТС. Станционные сети ОТС. | 2 | | | | | 2 | |
| 11 | 11 | Тема 5.1 Виды структур, применяемые для построения сетей ОТС. Основные достоинства и недостатки. Общие требования, предъявляемые к диспетчерским | 2 | | | | | 2 | |

| № п/п | Семе стр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации |
|-------|-------------|---|---|----|----|-----|----|-----|---|
| | | | Л | ЛР | ДС | КСР | СР | СФЛ | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 16 | | Раздел 9 Изучение цифровых систем ОТС. Требования, предъявляемые к построению сетей ОТС. | | | | | | | |
| 17 | | Раздел 9 Организация технического обслуживания сетей ОТС. | | | | | | | Собеседование/Тестирование |
| 18 | | Тема 9.1 Требования к установке и монтажу оборудования ОТС. Проектирование сетей ОТС. | | | | | | | |
| 19 | | Тема 9.1 Организация работы хозяйства связи железнодорожного транспорта | | | | | | | |
| 20 | | Тема 9.2 Требования к установке и монтажу оборудования ОТС. | | | | | | | |
| 21 | | Тема 9.2 Организация технического обслуживания средств технологической электросвязи. | | | | | | | |
| 22 | | Тема 9.3 Требования к персоналу | | | | | | | |
| 23 | | Тема 9.4 Основные меры безопасности при обслуживании средств технологической электросвязи | | | | | | | |
| 24 | | Раздел 10 Контроль за состоянием технологической электросвязи | | | | | | | |
| 25 | | Тема 10.1 Система мониторинга и администрирования сети связи | | | | | | | |
| 26 | | Раздел 11 | | | | | | | |

| № п/п | Семе стр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации |
|-------|-------------|--|---|----|----|-----|----|-----|---|
| | | | Л | ЛР | ЛС | МОР | ОР | СФ | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | Развитие сетей ОТС | | | | | | | |
| 27 | | Тема 11.1 Новые технологии и стандарты, применяемые и планируемые к применению на сети железных дорог | | | | | | | |
| 28 | | Тема 11.2 Мировой опыт организации ОТС на зарубежных железных дорогах. | | | | | | | Собеседование, Тестирование |
| 29 | | Раздел 12 Курсовой проект | | | | | | | |
| 30 | | Зачет | | | | | | | |
| 31 | | Всего: | 16 | 16 | | | 58 | 144 | |

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|--------|------------|----------------------------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 11 | | Развитие оперативно-технологической связи. | 16 |
| ВСЕГО: | | | | 16 / 0 |

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Тема курсового проекта «Построение сети оперативно-технологической связи участка железной дороги».

Цель курсового проекта – разработать примерный эскизный проект сети оперативно-технологической связи участка железной дороги с учётом реальных исходных данных о характере технологической работы ж.д. станций участка. В качестве исходных данных задан участок железной дороги, включающий в себя 9 станций. По желанию, студенты могут выбрать проектируемый участок самостоятельно. Известно место расположения опорной станции участка, где располагается диспетчерский штат всех подразделений ж.д. транспорта на данном участке ж.д. Задано количество кругов диспетчерской связи по назначению. Заданы классы станций проектируемого участка, характер технологической работы станций участка, а также расстояния между соседними станциями. Заданы характеристики линий связи на участке. Количество вариантов заданий – 26.

Краткое содержание курсового проекта:

Определение абонентского состава станций участка, необходимые виды ОТС по каждой станции участка, составление таблиц доступности по двум станциям участка, а также других необходимых элементов технической документации проекта. Студенты решают следующие задачи

1. Выбирают современное цифровое оборудование ОТС (ДСС, МиниКОМ-DX500.ЖТ, Обь-128Ц) для оснащения цифровой сети ОТС проектируемого участка.
2. Определяют состав оборудования (емкость коммутационной станции, количество абонентских комплектов, количество и емкость блоков подключения пультов, количество и типы абонентских устройств для каждой станции участка, тип системы передачи для организации сети ОТС участка).
3. Для заданной станции участка разрабатывают структурную схему станционной технологической связи, разрабатывают абонентскую базу данных, в которой отражаются категории абонентов и уровни доступа к сетям станционной и оперативно-технологической связи и тип абонентского устройства.
4. Для заданного участка с учетом характеристик линии связи определяют уровни сигнала на конечных станциях участка, разрабатывают схему расстановки усилителей, определяют их технические характеристики.
5. Для сети оперативно-технологической связи участка на основе заданных и фактических значений коэффициентов готовности на основе методологии УРРАН определяют живучесть сети и, по результатам расчетов, делают вывод о необходимости модернизации сети ОТС участка в целом либо отдельных ее элементов.

6. Разрабатывают схему цифровой сети оперативно-технологической связи проектируемого участка ж.д. на базе выбранного цифрового оборудования ОТС.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Оперативно-технологическая связь на железнодорожном транспорте» осуществляется в форме лекций, самостоятельной работы, лабораторных работ, курсового проектирования.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме и по типу управления познавательной деятельностью являются классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные) (33 часа).

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы, к которым относятся разработка курсового проекта и изучение отдельных тем с использованием поисковых систем и изучение дополнительной литературы (33 часа).

Оценка полученных знаний, умений и навыков осуществляется с помощью фонда оценочных средств, который включает в себя этапы формирования компетенций, показатели и критерии их оценки.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы | Всего часов |
|---------------|------------|--|--|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 11 | РАЗДЕЛ 6 Дорожные сети ОТС. Аналоговые системы ОТС. | Построение таблиц доступности и их применение для организации ОТС. | 5 |
| 2 | 11 | РАЗДЕЛ 7 Цифровые системы ОТС. Организация сети ОТС на участке железной дороги. | Анализ по заданию преподавателя проблемных ситуаций. Разработка технической документации по индивидуальному заданию курсового проекта. | 37 |
| 3 | 11 | | Развитие оперативно-технологической связи. | 16 |
| ВСЕГО: | | | | 58 |

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|--|---|--------------------------------------|--|
| 1 | Оперативно-технологическая телефонная связь на железнодорожном транспорте. | Под ред. Юркина Ю.В. | 2007 Москва: Транспорт , 2007 | Все разделы |
| 2 | Правила технической эксплуатации ж.д. РФ | Утв. Приказом Министерства транспорта РФ от 21 декабря 2010 г. №286 | 2016. Москва, 2016 | Все разделы |

7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|---|--|--------------------------------------|--|
| 3 | Изучение системы оперативно-диспетчерской связи «НАБАТ» | Лемдянова И.М. Попов А.Ю. Дорошева С.А. | 2005, Москва: МИИТ, 2005 | Все разделы |
| 4 | Разработка цифровой сети ОТС на базе аппаратуры МиниКОМ DX500.ЖТ | Лемдянова И.М. Фурсова Т.В. | 2004, Москва: МИИТ, 2004 | Все разделы |
| 5 | Изучение аппаратных и программных средств аппаратуры МиниКОМ DX-500.ЖТ | Лемдянова И.М. Вождаева Н.С. Немкевич Н.Ю. Подворный П.В. Семенов В.И. Федорова Е.А. | 2004, Москва: МИИТ, 2004 | Все разделы |
| 6 | Изучение состава оборудования интегральной цифровой системы диспетчерской связи ДСС | Лемдянова И.М. Кондрат М.С. Балабанцева Е.Д. | 2004, Москва: МИИТ, 2004 | Все арзделы |

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Русскоязычные справочно-поисковые системы в Интернет: Rambler ,Yandex 3.Зарубежные справочно-поисковые системы для русскоязычного пользователя: Google.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекций используется мультимедийная электронная доска.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийной электронной доской.

Лабораторные занятия проводятся на базе лаборатории «Цифровые системы оперативно-технологической связи», которая включает в себя:

- учебно-лабораторный комплекс на базе аппаратуры оперативно-технологической связи МиниКОМ-DX500.ЖТ;
- учебно-лабораторный комплекс на базе аппаратуры диспетчерской оперативно-технологической связи ДСС;
- учебно-лабораторный комплекс на базе аппаратуры Обь-128Ц;
- учебно-лабораторный комплекс на базе аппаратуры КСМ400;
- система оперативно-диспетчерской связи НАБАТ.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен стремиться к максимальному усвоению подаваемого лектором материала, после лекций и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса «Оперативно-технологическая связь на железнодорожном транспорте» – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете. Кроме того, курс лекций направлен на то, чтобы обеспечить усвоение основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития научно-практической области знаний телекоммуникационных сетей, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков. Основные функции лекций: познавательно-обучающая; развивающая; ориентирующе-направляющая; активизирующая; воспитательная; организующая; информационная.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии выбора целей, содержания заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, которые могут ему пригодиться в дальнейшей профессиональной деятельности. Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. Распределять работу на завтра рекомендуется с вечера предыдущего дня. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассматриваются через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену, который является видом промежуточного контроля и проводится по окончании обучения в конце семестра. Составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы, является фонд оценочных средств, который входит как приложение в состав рабочей программы дисциплины.