ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «08» мая 2020 г. № 267-1

# Б1.В.ДВ.02.01 Линии связи

## рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
Специализация/профиль – Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта
Квалификация выпускника – Инженер путей сообщения
Форма и срок обучения – очная форма 5 лет; заочная форма 6 лет
Кафедра-разработчик программы – Автоматика, телемеханика и связь

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 4/4
(очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
экзамен 6 семестр
заочная форма обучения:
экзамен 4 курс

**Очная форма обучения** **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр | 6 | **Итого** |
|---|---|---|
| Вид занятий | Часов по УП | **Часов по УП** |
| **Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*** | 51/4 | **51/4** |
| – лекции | 17 | **17** |
| – практические (семинарские) | 17 | **17** |
| – лабораторные | 17/4 | **17/4** |
| **Самостоятельная работа** | 21 | **21** |
| **Экзамен** | 36 | **36** |
| **Итого** | 108/4 | **108/4** |

**Заочная форма обучения** **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Курс | 4 | **Итого** |
|---|---|---|
| Вид занятий | Часов по УП | **Часов по УП** |
| **Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*** | 12/4 | **12/4** |
| – лекции | 4 | **4** |
| – практические (семинарские) | 4 | **4** |
| – лабораторные | 4/4 | **4/4** |
| **Самостоятельная работа** | 78 | **78** |
| **Экзамен** | 18 | **18** |
| **Итого** | 108/4 | **108/4** |

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217.

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Л.В. Козиенко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Автоматика, телемеханика и связь», протокол от «30» мая 2020 г. № 8

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент А.В. Пультяков

| 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧА ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| **1.1 Цель дисциплины** | |
| 1 | формирование у будущего специалиста основных представлений о построении и эксплуатации линий автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте |
| **1.2 Задача дисциплины** | |
| 1 | передача обучающимся сведений о назначении, конструкции и свойствах линий связи, о технологии их строительства и эксплуатации, о способах расчета направляющих систем методами теории цепей и электродинамики, о взаимных влияниях между цепями и влиянии внешних электромагнитных полей, о мерах защиты от влияний |
| **1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины** | |

| 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП | |
|---|---|
| Блок/часть ОПОП | Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| **2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины** | |
| 1 | Дисциплина изучается на начальном этапе формирования компетенции |
| **2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее** | |
| 1 | Б1.О.50 Многоканальная связь на железнодорожном транспорте |
| 2 | Б1.О.51 Системы коммутации в сетях связи |
| 3 | Б1.О.52 Оперативно-технологическая связь на железнодорожном транспорте |
| 4 | Б1.В.ДВ.03.01 Системы связи с подвижными объектами |
| 5 | Б1.В.ДВ.04.01 Специальные измерения в системах связи |
| 6 | Б1.В.ДВ.05.01 Цифровые системы передачи |
| 7 | Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика |
| 8 | Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы |
| 9 | Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы |

## 3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|
| ПК-4 Способен осуществлять работы по проектированию, внедрению, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации аналогового и цифрового оборудования систем передачи сигналов, устройств и сооружений железнодорожной электросвязи | ПК-4.2 Использует знания фундаментальных инженерных теорий для расчёта параметров аналоговых и цифровых систем передачи сигналов, волоконно-оптических линий и направляющих систем при проектировании, внедрении, эксплуатации и модернизации устройств и сооружений железнодорожной электросвязи | Знать: первичные и вторичные параметры линий связи, их взаимовлияние; влияние передаточных характеристик направляющих систем на параметры телекоммуникационных сигналов; методику расчета параметров волоконно-оптических линий связи |
| | | Уметь: рассчитывать первичные и вторичные параметры линий связи; оценивать влияние первичных и вторичных параметров линий связи на телекоммуникационные сигналы; учитывать влияние передаточных характеристик направляющих систем и электромагнитных помех на параметры телекоммуникационных сигналов |
| | | Владеть:<br>типовой технологией монтажа электрических линий и технологией сварки оптических волокон;<br>навыками проектирования линейных сооружений связи;<br>навыками проектирования линейных сооружений связи, учитывая топологию многоканальных систем передачи информации |

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код | Наименование разделов, тем и видов работ | Очная форма | | | | | Заочная форма | | | | | *Код индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Семестр | Часы | | | | Курс | Часы | | | | |
| | | | Лек | Пр | Лаб | СР | | Лек | Пр | Лаб | СР | |
| **1.0** | **Раздел 1. Направляющие системы.** | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Направляющие системы и их разновидности. | 6 | 4 | 4 | 6 / 1 | 4 | 4/уст. | 0.5 | 1 | 2 / 2 | 15 | ПК-4.2 |

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код | Наименование разделов, тем и видов работ | Очная форма | | | | | Заочная форма | | | | | *Код индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Семестр | Часы | | | | Курс | Часы | | | | |
| | | | Лек | Пр | Лаб | СР | | Лек | Пр | Лаб | СР | |
| | Основы электродинамики направляющих систем. | | | | | | | | | | | |
| 1.2 | Классификация кабельных линий связи. Конструктивные элементы кабелей связи. | 6 | 2 | 4 | 3 / 1 | 3 | 4/уст. | 0.5 | 1 | | 10 | ПК-4.2 |
| 1.3 | Электромагнитные влияния между проводными цепями связи и методы их уменьшения | 6 | 2 | | | 2 | 4/уст. | 0.5 | | | 5 | ПК-4.2 |
| 1.4 | Проектирование, строительство и техническая эксплуатация кабельных линий | 6 | 2 | 2 | | 2 | 4/уст. | 0.5 | | | 10 | ПК-4.2 |
| **2.0** | **Раздел 2. Волоконно-оптические линии передачи.** | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Параметры передачи оптических направляющих систем. Физические процессы в оптических волокнах. | 6 | 3 | | 5 / 1 | 4 | 4/уст. | 1 | | 2 / 2 | 14 | ПК-4.2 |
| 2.2 | Классификация оптических кабельных линий связи. Конструктивные элементы оптических кабелей связи. | 6 | 2 | 4 | 3 / 1 | 3 | 4/уст. | 0.5 | 1 | | 12 | ПК-4.2 |
| 2.3 | Разновидности оптических компонентов ВОЛС и их основные характеристики | 6 | 2 | 3 | | 3 | 4/уст. | 0.5 | 1 | | 12 | ПК-4.2 |
| | Форма промежуточной аттестации – экзамен | 6 | 36 | | | | 4/зимняя | 18 | | | | ПК-4.2 |
| | Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию) | | 17 | 17 | 17/4 | 21 | | 4 | 4 | 4/4 | 78 | |

## 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература
### 6.1.1 Основная литература

| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
|---|---|---|
| 6.1.1.1 | Виноградов, В. В. Линии железнодорожной автоматики, телемеханики и связи : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / В. В. Виноградов, С. Е. Кустышев, В. А. Прокофьев. М. : Маршрут, 2002. - 415с. | 146 |
| 6.1.1.2 | Савин, Е. З. Волоконно-оптические кабели и пассивные компоненты ВОЛП : учеб. пособие / Е. З. Савин. М. : УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2012. - 222с. | 144 |

| | | |
|---|---|---|
| 6.1.1.3 | Канаев, А.К. Линии связи на железнодорожном транспорте : учебник / рец. К. Г. Богачёв. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. — 412 с. — URL: https://umczdt.ru/books/1201/62162/ (дата обращения: 26.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| **6.1.2 Дополнительная литература** | | |
| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
| 6.1.2.1 | Виноградов, В. В. Волоконно-оптические линии связи : учеб. пособие / В. В. Виноградов, В. К. Котов, В. Н. Нуприк. М. : Желдориздат, 2002. - 278с. | 85 |
| 6.1.2.2 | Ломухин, Ю. Л. Распространение сигналов и измерения в двухпроводных линиях : учеб. пособие по дисциплинам "Линии автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте", "Специзмерения в автоматике и связи" / Ю. Л. Ломухин, В. П. Кузнецов. Иркутск : ИрИИТ, 1998. - 93с. | 30 |
| 6.1.2.3 | Ломухин, Ю. Л. Распространение сигналов и измерения в оптических линиях : учеб. пособие по дисциплине "Линии автоматики, телемеханики на железнодорожном транспорте" / Ю. Л. Ломухин, В. А. Шехин. Иркутск : ИрИИТ, 2000. - 83с. | 117 |
| 6.1.2.4 | Ефанов, В. И. Электрические и волоконно-оптические линии связи : учебное пособие / В. И. Ефанов. — 3-е изд. — Москва : ТУСУР, 2012. — 150 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5452 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| **6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)** | | |
| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
| 6.1.3.1 | Козиенко Л.В. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 Линии связи по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, специализация Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта / Козиенко Л.В.; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 13 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_7052_1418_2020_1_signed.pdf | Онлайн |
| **6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»** | | |
| 6.2.1 | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/ | |
| 6.2.2 | Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте «ЭБ УМЦ ЖДТ» — https://umczdt.ru/books/ | |
| **6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы** | | |
| **6.3.1 Базовое программное обеспечение** | | |
| 6.3.1.1 | Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01 | |
| 6.3.1.2 | Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01 | |
| 6.3.1.3 | FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/ | |
| 6.3.1.4 | Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/ | |
| 6.3.1.5 | Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License | |
| **6.3.2 Специализированное программное обеспечение** | | |
| 6.3.2.1 | Не предусмотрено | |
| **6.3.3 Информационные справочные системы** | | |
| 6.3.3.1 | Не предусмотрены | |
| **6.4 Правовые и нормативные документы** | | |
| 6.4.1 | Не предусмотрены | |

## 7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| | |
|---|---|
| 1 | Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80 |
| 2 | Учебная лаборатория Д-820 «Линии связи» для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования |

| | |
|---|---|
| | (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). Сварочный аппарат Jilong KL-300T KIT автоматический - 1шт. Аппарат сварочный Fujikura FSM-80S+ - 1шт. OTDR рефлектометр - 2шт. Лабораторная установка ВОПС - 2шт. Стенд «Исследование характеристик пассивных компонентов ВОЛС» - 1шт. Кабельный прибор -5шт. Макет кабельной линии - 8шт. Трассоискатель - 1шт. |
| 3 | Учебная аудитория А-211 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации). |
| 4 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся:<br>– читальные залы;<br>– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507;<br>– помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521 |

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| Вид учебной деятельности | Организация учебной деятельности обучающегося |
|---|---|
| Лекция | Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.<br>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии |
| Практическое занятие | Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.<br>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины |
| Лабораторная работа | Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин |

| | |
|---|---|
| | обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.<br>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:<br>- экспериментальная проверка формул, методик расчета;<br>- проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;<br>- ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.;<br>- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения;<br>- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;<br>- наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест);<br>- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;<br>- ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.;<br>- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;<br>- анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов;<br>- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);<br>- наблюдение развития явлений, процессов и др.<br>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.<br>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:<br>- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы;<br>- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;<br>- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач.<br>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину |
| Самостоятельная работа | Обучение по дисциплине «Линии связи» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.<br>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» |
| Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет | |

**Приложение № 1 к рабочей программе**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

# 1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
## Программа контрольно-оценочных мероприятий.
## Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Линии связи» участвует в формировании компетенций:

ПК-4. Способен осуществлять работы по проектированию, внедрению, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации аналогового и цифрового оборудования систем передачи сигналов, устройств и сооружений железнодорожной электросвязи

**Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения**

| № | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля | Код индикатора достижения компетенции | Наименование оценочного средства (форма проведения*) |
|---|---|---|---|---|
| **6 семестр** | | | | |
| **1.0** | **Раздел 1. Направляющие системы** | | | |
| 1.1 | Текущий контроль | Направляющие системы и их разновидности. Основы электродинамики направляющих систем. | ПК-4.2 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**:<br>Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 1.2 | Текущий контроль | Классификация кабельных линий связи. Конструктивные элементы кабелей связи. | ПК-4.2 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**:<br>Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 1.3 | Текущий контроль | Электромагнитные влияния между проводными цепями связи и методы их уменьшения | ПК-4.2 | Собеседование (устно) |
| 1.4 | Текущий контроль | Проектирование, строительство и техническая эксплуатация кабельных линий | ПК-4.2 | Собеседование (устно) |
| **2.0** | **Раздел 2. Волоконно-оптические линии передачи** | | | |
| 2.1 | Текущий контроль | Параметры передачи оптических направляющих систем. Физические процессы в оптических волокнах. | ПК-4.2 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**:<br>Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 2.2 | Текущий контроль | Классификация оптических кабельных линий связи. Конструктивные элементы оптических кабелей связи. | ПК-4.2 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**:<br>Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 2.3 | Текущий контроль | Разновидности оптических компонентов ВОЛС и их основные характеристики | ПК-4.2 | Собеседование (устно) |
| | Промежуточная аттестация | Раздел 1, 2 | ПК-4.2 | Экзамен (собеседование)<br>Экзамен - тестирование (компьютерные технологии) |

**Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения**

| № | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля | Код индикатора достижения компетенции | Наименование оценочного средства (форма проведения*) |
|---|---|---|---|---|
| **4 курс, сессия установочная** | | | | |
| **1.0** | **Раздел 1. Направляющие системы.** | | | |
| 1.1 | Текущий контроль | Направляющие системы и их разновидности. Основы | ПК-4.2 | Лабораторная работа (письменно/устно) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | электродинамики направляющих систем. | | В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 1.2 | Текущий контроль | Классификация кабельных линий связи. Конструктивные элементы кабелей связи. | ПК-4.2 | Собеседование (устно) |
| 1.3 | Текущий контроль | Электромагнитные влияния между проводными цепями связи и методы их уменьшения | ПК-4.2 | Собеседование (устно) |
| 1.4 | Текущий контроль | Проектирование, строительство и техническая эксплуатация кабельных линий | ПК-4.2 | Собеседование (устно) |
| **2.0** | **Раздел 2. Волоконно-оптические линии передачи.** | | | |
| 2.1 | Текущий контроль | Параметры передачи оптических направляющих систем. Физические процессы в оптических волокнах. | ПК-4.2 | Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 2.2 | Текущий контроль | Классификация оптических кабельных линий связи. Конструктивные элементы оптических кабелей связи. | ПК-4.2 | Собеседование (устно) |
| 2.3 | Текущий контроль | Разновидности оптических компонентов ВОЛС и их основные характеристики | ПК-4.2 | Собеседование (устно) |
| **4 курс, сессия зимняя** | | | | |
| | Промежуточная аттестация | Раздел 1, 2 | ПК-4.2 | Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии) |

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.
**ПП – практическая подготовка

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Собеседование | Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой | Вопросы для собеседования по |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.<br>Может быть использовано для оценки знаний обучающихся | темам/разделам дисциплины |
| 2 | Лабораторная работа | Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.<br>Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты |

Промежуточная аттестация

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Экзамен | Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Перечень теоретических вопросов и практических заданий (образец экзаменационного билета) к экзамену |
| 2 | Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена | Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Фонд тестовых заданий |

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

| Шкала оценивания | Критерии оценивания | Уровень освоения компетенции |
|---|---|---|
| «отлично» | Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы | Высокий |
| «хорошо» | Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов | Базовый |
| «удовлетворительно» | Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы | Минимальный |

| | | |
|---|---|---|
| «неудовлетворительно» | Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов | Компетенция не сформирована |

Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена

| Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|---|---|
| Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования | «отлично» |
| Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования | «хорошо» |
| Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования | «удовлетворительно» |
| Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования | «неудовлетворительно» |

## Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| «отлично» | «зачтено» | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ |
| «хорошо» | | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач |
| «удовлетворительно» | | Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий<br>Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Не было попытки выполнить задание |

Лабораторная работа

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| «отлично» | «зачтено» | Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний.<br>Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме |
| «хорошо» | | Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.<br>Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. |

| | | |
|---|---|---|
| | | Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета) |
| «удовлетворительно» | | Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами.<br>Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен.<br>Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.<br>Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки |

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

**«Электромагнитные влияния между проводными цепями связи и методы их уменьшения»**

1. В чем состоит проблема электромагнитной совместимости направляющих систем?
2. Какова природа взаимных влияний между симметричными цепями?
3. Назовите первичные (вторичные) параметры взаимного влияния и поясните их физический смысл?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

**«Проектирование, строительство и техническая эксплуатация кабельных линий»**

1. Из каких разделов состоит типовой проект линейных сооружений связи?
2. Какие сведения приводятся в общей пояснительной записке по проектированию линейных сооружений связи?
3. Какие оптические волокна рекомендуется использовать на сетях абонентского доступа?
4. Основное назначение и состав охранно-предупредительной работы на линейных сооружениях связи?
5. Какие виды работ включает в себя текущее обслуживание линейных сооружений связи?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

**«Разновидности оптических компонентов ВОЛС и их основные характеристики»**

1. Назначение, состав и элементы конструкции оптического кросса?
2. Из каких элементов состоит оптическая муфта?
3. Разновидности оптических розеток, коннекторов и их основные характеристики?

### 3.2 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

**Лабораторная работа № 1 «Особенности конструкции оптического кабеля»**

Цель работы: изучить особенности конструкции и базовые характеристики оптического кабеля.

Контрольные вопросы

1. Приведите классификацию оптических кабелей (ОК) по назначению.
2. Приведите классификацию технологий прокладки ОК.
3. Поясните назначение, состав и элементы конструкции заданного волоконно-оптического кабеля?
4. Поясните особенности маркировки заданного вида ОК?
5. Поясните основные характеристики рассматриваемого ОК?
6. Какие внешние факторы действуют на ОК?

**Лабораторная работа № 2 «Особенности конструкции электрического кабеля»**

Цель работы: изучить особенности конструкции и базовые характеристики электрического кабеля.

Контрольные вопросы

1. Приведите классификацию электрических кабелей связи.
2. Укажите основные конструктивные элементы симметричных кабелей связи.
3. Укажите основные типы изоляции в симметричных кабелях связи.
4. Поясните принцип образования групп в симметричных кабелях связи.
5. Укажите основные конструктивные элементы коаксиальных кабелей связи.
6. Укажите основные типы изоляции в коаксиальных кабелях связи.
7. Поясните особенности маркировки электрических кабелей связи.
8. Поясните основные характеристики электрических кабелей связи.

**Лабораторная работа № 3 «Измерение первичных параметров линии»**

Цель работы: ознакомиться с методами измерения первичных параметров кабельных линий.

Контрольные вопросы

1. Какие первичные параметры кабелей вы знаете?
2. Поясните особенности измерения сопротивления изоляции кабеля?
3. Поясните особенности измерения емкости жил кабеля?
4. Как проводят измерения сопротивления шлейфа?
5. Что такое асимметрия жил кабеля?
6. Основные причины возникновения асимметрии?
7. От чего зависит точность результатов измерений?
8. Технические характеристики приборов ДЕЛЬТА-ПРО и АЛЬФА-ПРО?

**Лабораторная работа № 4 «Определение характера и места повреждения линии импульсным методом»**

Цель работы: ознакомиться с рефлектометрическим (импульсным) методом определения дефектов кабельных линий.

Контрольные вопросы

1. Устройство и принцип действия рефлектометра?
2. Каким образом определяется расстояние до места повреждения?
3. Как определяется характер (тип) повреждения?
4. От чего зависит точность результатов измерений?
5. Технические характеристики приборов Р5-12 и ДЕЛЬТА-ПРО?

6. Какие типы неоднородностей выявляет рефлектометр ДЕЛЬТА-ПРО?

**Лабораторная работа № 5 «Определение расстояния до места понижения изоляции в кабеле»**

Цель работы: ознакомиться с мостовым методом измерения расстояния до места понижения изоляции в кабеле.

Контрольные вопросы

1. Какие методы мостовых измерений вы знаете?
2. Поясните особенности мостовых методов?
3. Каким образом определяется расстояние до места понижения изоляции?
4. Основные причины понижения изоляции?
5. От чего зависит точность результатов измерений?
6. Технические характеристики приборов ДЕЛЬТА-ПРО и АЛЬФА-ПРО?
7. Какие типы повреждений выявляет ДЕЛЬТА-ПРО и АЛЬФА-ПРО?

**Лабораторная работа № 6 «Определение характеристик ВОЛС с помощью измерителя оптической мощности»**

Цель работы: изучить особенности определения основных характеристик ВОЛС с помощью измерителя оптической мощности.

Контрольные вопросы

1. Основные элементы, входящие в состав оптоволоконной линии связи?
2. Устройство и принцип действия измерителя оптической мощности?
3. Основные параметры ОРМ?
4. Устройство и принцип действия источника оптического излучения?
5. Разновидности источников оптического излучения?
6. Основные характеристики стабилизированных источников SLS?
7. Основные функции измерителя оптической мощности Grandway FHP2A/B04?
8. Основные функции источника оптического излучения Grandway FHS2Q01/02F?

**Лабораторная работа № 7 «Определение параметров ОВ с помощью оптического рефлектометра OTDR»**

Цель работы: изучить особенности определения основных параметров ОВ с помощью оптического рефлектометра.

Контрольные вопросы

1. Структура оптоволоконной линии связи?
2. Устройство и принцип работы оптического рефлектометра (ОР)?
3. Что такое Рэлеевское рассеяние и Френелевское отражение?
4. Технические характеристики ОР?
5. Применение ОР, расшифровка и анализ рефлектограммы волокна?
6. Виды и причины потерь в оптоволокне?
7. Измерение потерь методом двух точек и методом наименьших квадратов?
8. Пример анализа реальной рефлектограммы в программе GN Networks.

### 3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

| Индикатор достижения компетенции | Тема в соответствии с РПД | Характеристика ТЗ | Количество тестовых |
|---|---|---|---|

| | | | заданий, типы ТЗ |
|---|---|---|---|
| ПК-4.2 | Направляющие системы и их разновидности. Основы электродинамики направляющих систем. | Знание | 4 – ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Умение | 2 – ОТЗ<br>2 – ЗТЗ |
| | | Навык | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ |
| ПК-4.2 | Классификация кабельных линий связи. Конструктивные элементы кабелей связи. | Знание | 4 – ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Умение | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ |
| | | Навык | 2 – ОТЗ<br>2 – ЗТЗ |
| ПК-4.2 | Электромагнитные влияния между проводными цепями связи и методы их уменьшения | Знание | 4 – ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Умение | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ |
| | | Навык | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ |
| ПК-4.2 | Проектирование, строительство и техническая эксплуатация кабельных линий | Знание | 4 – ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Умение | 2 – ОТЗ<br>2 – ЗТЗ |
| | | Навык | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ |
| ПК-4.2 | Параметры передачи оптических направляющих систем. Физические процессы в оптических волокнах. | Знание | 4 – ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Умение | 4 – ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Навык | 2 – ОТЗ<br>2 – ЗТЗ |
| ПК-4.2 | Классификация оптических кабельных линий связи. Конструктивные элементы оптических кабелей связи. | Знание | 4 – ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Умение | 4 – ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Навык | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ |
| ПК-4.2 | Разновидности оптических компонентов ВОЛС и их основные характеристики | Знание | 4 – ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Умение | 4 – ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Навык | 2 – ОТЗ<br>2 – ЗТЗ |
| | | Итого | 60 – ОТЗ<br>60 – ЗТЗ |

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

1. Выберите правильные ответы. Различают следующие виды внешних жил коаксиального кабеля:

А) молния;
Б) гофрированный;
В) спиральный;
Г) оплеточный;
Д) ступенчатый.
Правильный ответ: Б, Г.

2. Выберите правильный ответ. В качестве основного материала для изготовления токоведущих жил кабеля используется:

А) свинец;
Б) железо;
В) медь;
Г) сталь.
Правильный ответ: В, Г.

3. Введите правильный ответ, одним словом. Электрическое изделие, состоящее из одной или нескольких изолированных жил (проводников), заключенных в металлическую или неметаллическую оболочку, поверх которой может быть расположен защитный покров – это...
Правильный ответ: кабель.

4. Установите соответствие между названием прибора и его обозначением:

| | |
|---|---|
| А) Оптический рефлектометр | А) OPM |
| Б) Измеритель оптической мощности | Б) VFL |
| В) Визуальный дефектоскоп | В) OTDR |

Правильный ответ: А – В, Б – А, В – Б.

5. Установите правильную последовательность маркировки симметричного кабеля связи:

А) СБ;
Б) 7х4;
В) МК;
Г) х1,2.
Правильный ответ: В, А, Б, Г.

### 3.4 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

1. Направляющие линии, их классификация, используемые частоты.
2. Уравнения Максвелла в системе СИ, их упрощение для плоских волн, волновые уравнения для магнитного и электрического полей. Волновой вектор, частота, их связь с параметрами среды.
3. Диэлектрические среды. Свойства э/м волн в диэлектрике. Скорость распространения, поглощение.
4. Свойства э/м волн в проводящей среде. Скин-эффект и его связь с частотой волны, со свойствами среды.
5. Полное внутреннее сопротивление одиночного провода. Сильный и слабый скин-эффект – различие в подходах к расчету сопротивления.
6. Сопротивление однородной двухпроводной линии. Эффект близости и его влияние на это сопротивление.
7. Первичные и волновые параметры цепей воздушных линий.
8. Как первичные параметры цепи зависят от материала, геометрических размеров проводов и расстояния между проводниками цепи?
9. Первичные и волновые параметры цепей коаксиальных кабелей.
10. Волоконно-оптические линии связи. Основные типы оптических волокон. Источники и приемники оптического излучения.
11. Два подхода к анализу распространения света в оптическом волокне - лучевой и волновой.
12. Полное внутреннее отражение в оптическом волокне – условия реализации, траектория лучей, влияние изгибов.
13. Многомодовые и одномодовые оптические волокна – различия в конструкции, условиях распространения света, сферах применения.

14. Конструкция оптического волокна. Разновидности распределений по радиусу значений показателя преломления и сравнение соответствующих волокон.
15. Параметры передачи волоконных световодов. Числовая апертура. Затухание сигналов и факторы, влияющие на него.
16. Дисперсия импульсных сигналов в оптическом волокне, ее разновидности и влияние на передачу сигналов.
17. Механические характеристики оптического волокна. Прочность, коррозия, усталость. Факторы, определяющие срок службы.
18. Конструкция оптического кабеля – основные элементы, материалы, маркировки, производители.
19. Классификация электрических кабелей АТС.
20. Конструкции электрических кабелей АТС – жилы, материалы, виды изоляции.
21. Конструкции электрических кабелей АТС – экраны, оболочки, покровы.
22. Кабельная арматура и кабельные сооружения.
23. Принципы маркировки кабелей АТС.
24. Построение сердечника кабеля; назначение и виды скруток жил.
25. Типы и конструкции станционных кабелей.
26. Особенности конструкции и виды контрольных и силовых кабелей.
27. Кабели местных телефонных сетей
28. Назначение и разновидности высоковольтных линий автоблокировки и область их применения.
29. Классы и типы воздушных линий связи. Конструкции опор.
30. Арматура воздушных линий связи
31. Конструкции и свойства высоковольтных линий автоблокировки.
32. Кабельные линии АТС. Классификация, конструкции.
33. Назначение и виды железнодорожных кабельных линий и сетей.
34. Кабели дальней связи.
35. Внешние и взаимные влияния в линиях АТС. Опасные и мешающие влияния. Характеристики влияющих линий.
36. Электрическое и магнитное влияния (на примере однопроводных несимметричных линий). Коэффициенты магнитной и электрической связи.
37. Предельно допустимые значения опасных и мешающих влияний. Меры защиты от внешних влияний, применяемые на влияющих линиях.
38. Меры защиты от внешних влияний, применяемые на линиях АТС, защита оборудования АТС.
39. Меры защиты от опасных и мешающих влияний, применяемых на сооружениях железнодорожной связи, автоматики и телемеханики.
40. Переходное затухание и защищенность. Зависимость переходного затухания от длины линии и частоты сигнала.
41. Меры защиты от взаимных влияний. Скрещивание цепей воздушных линий.
42. Скрутка кабельных жил как мера защиты от взаимных влияний.
43. Симметрирование кабельных линий – основные методы.
44. Влияние атмосферного электричества на линии АТС и меры защиты.
45. Структурированные кабельные сети – основные понятия.
46. Технология прокладки оптических кабелей.
47. Правила сооружения, эксплуатации и ТО воздушных линий.
48. Правила эксплуатации и ТО электрических кабелей.

### 3.5 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

1. Расчет первичных и вторичных параметров симметричных цепей.
2. Классификация воздушных линий связи. Конструктивные элементы воздушных линий.
3. Измерение параметров оптоволокна (затухание, дисперсия, обратное рассеяние).

4. Измерения параметров ВОСП.
5. Расчет затухания, дисперсии и длины регенерационного участка.
6. Расчет взаимного влияния в симметричных цепях воздушных и кабельных линий.
7. Расчет опасного влияния контактной сети на цепи связи.
8. Измерения при строительстве линий связи, основные параметры и нормы.
9. Методы отыскания мест и характера повреждений электрических и оптических линий.

### 3.6 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Устройство и принцип действия источника оптического излучения?
2. Основные функции измерителя оптической мощности Grandway FHP2A/B04?
3. Какие типы повреждений выявляют приборы ДЕЛЬТА-ПРО и/или АЛЬФА-ПРО?
4. От чего зависит точность результатов измерений в импульсном методе с использованием прибора ДЕЛЬТА-ПРО и/или АЛЬФА-ПРО?
5. Какие типы неоднородностей выявляет рефлектометр ДЕЛЬТА-ПРО?
6. Как проводят измерения сопротивления шлейфа кабельной линии?
7. Поясните особенности измерения сопротивления изоляции кабеля?
8. Как провести измерение потерь ВОЛС методом двух точек и методом наименьших квадратов?
9. Проанализируйте реальную рефлектограмму ВОЛС и поясните основные события, представленные на рефлектограмме.

## 4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

| Наименование оценочного средства | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения |
|---|---|
| Собеседование | Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования |
| Лабораторная работа | Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено.<br>Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы.<br>Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия |

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25–30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным

образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

**Образец экзаменационного билета**

| | | |
|---|---|---|
| ИРГУПС<br>20__-20__<br>учебный год | **Экзаменационный билет № 1**<br>**по дисциплине «Линии связи»** | Утверждаю:<br>Заведующий кафедрой<br>«_____» ИрГУПС<br>_____ |
| 1. Виды направляющих систем (линий связи) и их основные свойства.<br>2. Для чего делятся скрутка кабельных пар, и какие бывают типы скруток?<br>3. Полное внутреннее отражение в оптическом волокне – условия реализации, траектория лучей, влияние изгибов.<br>4. Какие типы неоднородностей выявляет рефлектометр ДЕЛЬТА-ПРО? | | |