

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

 В.И. Апатцев

29 мая 2018 г.

Кафедра «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь»

Автор Тарадин Николай Александрович, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровые системы передачи



Специальность: 23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки 2018

| | |
|--|---|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 22 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p> <p style="text-align: center;"> С.Н. Климов</p> | <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: center;"> А.В. Горелик</p> |
|--|---|

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 168572
Подписал: Заведующий кафедрой Горелик Александр Владимирович
Дата: 15.05.2018

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Цифровые системы передачи» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о принципах построения и функционирования цифровых систем передачи; о принципах действия отдельных узлов и элементов аппаратуры; об основных правилах эксплуатации и передовых методов обслуживания систем передачи.
- умений оценивать технологическую эффективность различных цифровых систем передачи; пользоваться инженерными методами расчета отдельных узлов и элементов аппаратуры; правильно организовывать эксплуатацию каналов первичных и вторичных сетей связи.
- навыков оценивать технологическую эффективность различных цифровых систем передачи; разрабатывать цифровые системы передачи и отдельные их элементы.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Цифровые системы передачи" 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. Многоканальная связь на железнодорожном транспорте:

Знания: физические принципы действия различных элементов многоканальных систем связи, методы расчёта их параметров основы современных информационных технологий, основные технические характеристики и показатели работы многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте основы проектирования многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте; основные технологические процессы производства и эксплуатации многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте современные устройства многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте, современное ремонтное оборудование и средства удалённого управления сетями связи эстетические, прочностные и экономические параметры технических заданий и проектов многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте при аварийных ситуациях; принципы размещения оборудования; показатели качества функционирования многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте теоретические положения теории цепей и теории передачи сигналов, используемых в системах многоканальной связи оборудование волоконно-оптических систем передачи сигналов; системы передачи со спектральным разделением длин волн; нормирование электрических параметров каналов и трактов

Умения: рассчитывать различные параметры устройств и элементов многоканальных систем связи по заданным характеристикам применять в профессиональной деятельности современные информационные технологии, систематизировать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте разработать план проектирования многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте в соответствии с эксплуатационными требованиями; разрабатывать технологические процессы производства и ремонта многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте; разрабатывать конструкторскую документацию и нормативно-технические документы с использованием компьютерных технологий использовать информационные технологии при разработке новых многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте, ремонтного оборудования и автоматизации производства разрабатывать с учетом эстетических, прочностных и экономических параметров технические задания и проекты многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте, средств защиты устройств при аварийных ситуациях; определять цель проекта; рассчитывать загрузку оборудования и показатели качества продукции, проводить сравнительный экономический анализ и экономическое обоснование инвестиционных проектов при внедрении и реконструкции многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте применять теоретические положения теории цепей и теории передачи сигналов при расчете параметров систем телекоммуникаций, оценке качества передачи применять принципы построения аналоговых и цифровых систем передачи сигналов; использовать оборудование волоконно-оптических систем передачи сигналов; организовать узлы цифровой сети связи

Навыки: на основании расчётов производить оценку эффективности использования многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте методиками сбора данных

и расчётов показателей работы многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте с использованием современных информационных технологий навыками организации проектирования многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте, проведения пуско-наладочных работ, а также технического обслуживания и ремонта многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте навыками разработки новых устройств многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте с использованием информационных технологий формулировать цель проекта; управлять эффективностью функционирования сети связи на железнодорожном транспорте методами расчета основных характеристик систем и сетей связи, а также методами оценки эффективности и качества этих систем с использованием систем менеджмента качества принципами организации многоканальной связи и построения аппаратуры многоканальных систем передачи сигналов, методами проектирования первичной сети связи железнодорожного транспорта, основами эксплуатации систем передачи информации

2.1.2. Теория передачи сигналов:

Знания: цели построения и функционирования систем передачи информации; виды информации и методы её анализа. термины, определения и обозначения основных параметров различных сигналов методы временного, частотного и вероятностного описания сигналов; методы модуляции и манипуляции несущих колебаний и их демодуляции; математические модели каналов связи; способы решения задачи помехоустойчивого приема сигналов; принципы помехоустойчивого и статистического кодирования и типы кодов, математические способы их описания, построения и области применения; принципах разделения сигналов в многоканальных системах передачи информации. методы расчета основных параметров сигналов и систем (каналов) связи; методы определения параметров источников информации; методы оценки качества систем связи. основные источники информации по системам связи; наиболее крупных производителей оборудования (аппаратуры) средств связи. основные нормативные документы, регламентирующие эксплуатацию, обслуживание и ремонт средств связи; принципы организации эксплуатации, обслуживания и ремонта средств связи на железнодорожном транспорте; требования к измерительному оборудованию, процедурам измерений и обработки результатов; основные этапы и процедуры испытаний аппаратуры и систем связи..

Умения: анализировать, обобщать и систематизировать полученные знания; ставить цели и намечать пути их достижения при изучении систем связи, интерпретировать используемые определения и термины, дискутировать и отстаивать свою точку зрения с использованием устной и письменной речи выбирать способы модуляции, кодирования, приёма, демодуляции сигналов и других преобразований в соответствии с характеристиками каналов связи; оценивать эффективность систем передачи информации, скорости и вероятности передачи сообщений. выбирать структуру построения, виды преобразований сигналов и линий связи для систем передачи информации; рассчитывать погрешности (ошибки) передачи информации по каналам связи. выделять в научно-технической информации наиболее значимые элементы; отслеживать изменения в нормативно-технической документации по системам связи. определить перечень и типы измерительного оборудования, необходимого для определения параметров систем связи; оценивать пригодность измерительных приборов для проведения необходимых измерений; составить план проведения испытаний.

Навыки: методами анализа, обобщения и систематизации информации. навыками систематизирования полученных знаний в области теории передачи сигналов, создавать тексты профессионального назначения методами построения модемов, кодирующих и декодирующих устройств, аналого-цифровых, цифро-аналоговых и других

преобразователей сигналов; методами статистического и помехоустойчивого кодирования; методами синтеза оптимальных фильтров и приемников сигналов. навыками комплексной оценки качества систем связи. приемами поиска необходимой информации. навыками работы с основными измерительными приборами; навыками обработки результатов измерений.

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 | ОПК-2 способностью использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы | <p>Знать и понимать: физические принципы действия различных элементов цифровых систем передачи, методы расчёта их параметров</p> <p>Уметь: рассчитывать различные параметры устройств и элементов цифровых систем передачи по заданным характеристикам, учитывая пространственно-временные характеристики и материалы изготовления составных частей</p> <p>Владеть: на основании расчётов производить оценку эффективности использования цифровых систем передачи</p> |
| 2 | ПК-1 способностью 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 | <p>Знать и понимать: основы современных информационных технологий, основные технические характеристики и показатели работы цифровых систем передачи</p> <p>Уметь: применять в профессиональной деятельности современные информационные технологии, систематизировать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы цифровых систем передачи</p> <p>Владеть: методиками сбора данных и расчётов показателей работы цифровых систем передач использованием современных информационных технологий</p> |
| 3 | ПК-3 способностью разрабатывать и использовать нормативно-технические документы для контроля качества технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, осуществлять анализ состояния безопасности движения поездов | <p>Знать и понимать: методы математического анализа безопасности движения поездов, теоретического и экспериментального анализа безопасности движения поездов.</p> <p>Уметь: применять методы определительных испытаний, экспертных оценок, дерева событий и другие методы математического и статистического анализа для оценки уровня безопасности движения поездов.</p> <p>Владеть: методологией теоретического и экспериментального исследования безопасности движения поездов.</p> |
| 4 | ПК-4 владением нормативными документами по ремонту и техническому обслуживанию систем обеспечения движения поездов, способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, владением современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества | <p>Знать и понимать: способы и методы обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества технического обслуживания обеспечения движения поездов, нормативные документы по ремонту и техническому обслуживанию систем обеспечения движения поездов, способы эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов</p> |

| № п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты |
|-------|--|--|
| | <p>проведения технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, владением методами расчета показателей качества</p> | <p>Уметь: определять эффективность использования материалов и оборудования при техническом обслуживании систем обеспечения движения поездов, качество проведения технического обслуживания систем обеспечения движения поездов</p> <p>Владеть: обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, современными методами и способами, а также методами расчета показателей качества</p> |
| 5 | <p>ПК-5 способностью разрабатывать и использовать методы расчета надежности техники в профессиональной деятельности, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, осуществлять экспертизу технической документации</p> | <p>Знать и понимать: основные законы, понятия, теории механики и методы расчета элементов сооружений, механических устройств и систем, используемых для определения их надежности и долговечности;</p> <p>Уметь: принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта механических устройств и сооружений;</p> <p>Владеть: методами проектных и экспертных расчетов механических устройств систем обеспечения движения поездов.</p> |
| 6 | <p>ПК-11 готовностью к организации проектирования систем обеспечения движения поездов, способностью разрабатывать проекты систем, технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, средств технологического оснащения производства, готовностью разрабатывать конструкторскую документацию и нормативно-технические документы с использованием компьютерных технологий</p> | <p>Знать и понимать: основы проектирования цифровых систем передачи; основные технологические процессы производства и эксплуатации цифровых систем передачи</p> <p>Уметь: разработать план проектирования цифровых систем передачи в соответствии с эксплуатационными требованиями; разрабатывать технологические процессы производства и ремонта цифровых систем передачи; разрабатывать конструкторскую документацию и нормативно-технические документы с использованием компьютерных технологий</p> <p>Владеть: навыками организации проектирования цифровых систем передачи, проведения пуско-наладочных работ, а также технического обслуживания и ремонта цифровых систем передачи</p> |
| 7 | <p>ПК-12 способностью использовать информационные технологии при разработке новых устройств систем обеспечения движения поездов, ремонтного оборудования, средств механизации и автоматизации производства</p> | <p>Знать и понимать: современные устройства цифровых систем передачи, современное ремонтное оборудование и средства удалённого управления сетями связи</p> <p>Уметь: использовать информационные технологии при разработке новых цифровых систем передачи, ремонтного оборудования и автоматизации производства</p> <p>Владеть: навыками разработки новых устройств цифровых систем передачи с использованием</p> |

| № п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты |
|-------|---|---|
| | | информационных технологий |
| 8 | ПК-13 способностью разрабатывать с учетом эстетических, прочностных и экономических параметров технические задания и проекты устройств электроснабжения, железнодорожной автоматики и телемеханики, стационарной и подвижной связи, средств защиты устройств при аварийных ситуациях, определять цель проекта, составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитывать загрузку оборудования и показатели качества продукции, проводить сравнительный экономический анализ и экономическое обоснование | <p>Знать и понимать: эстетические, прочностные и экономические параметры технических заданий и проектов цифровых систем передачи при аварийных ситуациях; принципы размещения оборудования; показатели качества функционирования цифровых систем передачи</p> <p>Уметь: разрабатывать с учетом эстетических, прочностных и экономических параметров технические задания и проекты цифровых систем передачи, средств защиты устройств при аварийных ситуациях; определять цель проекта; рассчитывать загрузку оборудования и показатели качества продукции, проводить сравнительный экономический анализ и экономическое обоснование инвестиционных проектов при внедрении и реконструкции цифровых систем передачи</p> <p>Владеть: формулировать цель проекта; управлять эффективностью функционирования цифровых систем передачи</p> |
| 9 | ПСК-3.1 способностью применять теоретические положения теории цепей и теории передачи сигналов при расчете параметров систем телекоммуникаций, оценке качества передачи, владением методами расчета основных характеристик систем и сетей связи, а также методами оценки эффективности и качества этих систем с использованием систем менеджмента качества | <p>Знать и понимать: теоретические положения теории цепей и теории передачи сигналов, используемых в цифровых системах передачи</p> <p>Уметь: применять теоретические положения теории цепей и теории передачи сигналов при расчете параметров систем телекоммуникаций, оценке качества передачи</p> <p>Владеть: методами расчета основных характеристик систем и сетей связи, а также методами оценки эффективности и качества этих систем с использованием систем менеджмента качества</p> |
| 10 | ПСК-3.3 способностью применять принципы построения аналоговых и цифровых систем передачи сигналов, использовать оборудование волоконно-оптических систем передачи сигналов, демонстрировать знание системы передачи со спектральным разделением длин волн, организации узлов цифровой сети связи, нормирования электрических параметров каналов и трактов, владением принципами организации многоканальной связи и построения аппаратуры многоканальных систем передачи сигналов, методами проектирования первичной сети связи железнодорожного транспорт | <p>Знать и понимать: оборудование волоконно-оптических систем передачи сигналов; системы передачи со спектральным разделением длин волн; нормирование электрических параметров каналов и трактов</p> <p>Уметь: применять принципы построения аналоговых и цифровых систем передачи сигналов; использовать оборудование волоконно-оптических систем передачи сигналов; организовать узлы цифровой сети связи</p> <p>Владеть: принципами организации многоканальной связи и построения аппаратуры многоканальных систем передачи сигналов, методами проектирования цифровых систем передачи, основами эксплуатации систем передачи информации</p> |
| 11 | ПСК-3.4 способностью использовать основные положения построения систем дискретной связи (кодирование, дискретная модуляция, помехозащищенность), системы и методы эксплуатации устройств | Знать и понимать: методы и способы обеспечения безопасности и безотказности систем железнодорожной автоматики и телемеханики, в том числе микроэлектронных систем |

| № п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты |
|----------|---|---|
| | телеграфной связи и передачи данных, методика проектирования устройств дискретной связи, владением навыками обслуживания и проектирования устройств телеграфной связи и передачи данных на железнодорожном транспорте | <p>Уметь: настраивать, регулировать и наладивать различную аппаратуру, конструировать отдельные элементы и узлы устройств железнодорожной автоматики и телемеханики</p> <p>Владеть: навыками применения методов и способов обеспечения безопасности и безотказности систем железнодорожной автоматики и телемеханики, настройки, регулировки и наладки аппаратуры</p> |

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 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 6 |
| Контактная работа | 17 | 17,25 |
| Аудиторные занятия (всего): | 17 | 17 |
| В том числе: | | |
| лекции (Л) | 8 | 8 |
| лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП) | 8 | 8 |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 1 | 1 |
| Самостоятельная работа (всего) | 47 | 47 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы: | 72 | 72 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.: | 2.0 | 2.0 |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | КРаб (1) | КРаб (1) |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | ЗЧ, ЗаО | ЗЧ, ЗаО |

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

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|-----|-------|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 6 | Раздел 1 Раздел 1. Принципы построения цифровых систем передачи 1.1 Основные понятия и определения. 1.2 Обобщенная схема цифровой системы передачи. 1.3 Классификация цифровых систем передачи. 1.4 Принципы построения двусторонних линейных трактов. 1.5 Уплотнение оптических кабелей. | 1/0 | | | | 8 | 9/0 | , выполнение К |
| 2 | 6 | Раздел 2 Раздел 2. Телекоммуникационные сети на основе цифровых систем передачи 2.1 Сетевые топологические структуры. 2.2 Защита телекоммуникационных сетей и оборудования цифровых систем передачи. 2.3 Принципы построения сети тактовой синхронизации. 2.4 Принципы управления сетями электросвязи. | 2/0 | 4/4 | | | 5 | 11/4 | , защита ЛР |
| 3 | 6 | Раздел 3 Раздел 3. Цифровые системы передачи со спектральным разделением 3.1 Технология спектрального разделения. 3.2 Функциональная схема волоконно-оптических систем передачи со спектральным разделением (ВОСП-СР). 3.3 Классификация | 1/0 | 4/4 | | | 10 | 15/4 | , защита ЛР |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|-------|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | ВОСП-СР и основные параметры. 3.4 Параметры и характеристики мультиплексоров и демультимплексоров ВОСП-СР. 3.5 Переходные влияния в ВОСП-СР. 3.6 Особенности проектирования цифровых систем передачи с использованием аппаратуры ВОСП-СР. | | | | | | | |
| 4 | 6 | Раздел 4 Раздел 4. Нормы на показатели ошибок цифровых каналов, трактов и секций 4.1 Нормирование параметров цифровых систем передачи. 4.2 Нормы на показатели ошибок цифровых каналов и сетевых трактов ЦСП PDH. 4.3 Нормы на показатели ошибок цифровых каналов и сетевых трактов ЦСП SDH. 4.4 Требования к средствам измерения показателей ошибок. | 1/0 | | | | 10 | 11/0 | , выполнение К |
| 5 | 6 | Раздел 5 Раздел 5. Цифровые системы передачи на основе технологии NG-SDH 5.1 Понятия, термины и определения. 5.2 Технологии Ethernet поверх SDH (EoS). 5.3 Оборудование NG-SDH. 5.4 Перспективы развития цифровых систем передачи. | 2/0 | | | | 10 | 12/0 | , выполнение К |
| 6 | 6 | Раздел 6 Раздел 6. Линейные тракты волоконно-оптических систем передачи | 1/0 | | | | 4 | 5/0 | , выполнение К |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|-----|-------|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | 6.1 Оптических линейный тракт. 6.2 Линейные коды ЦСП. 6.3 Помехоустойчивость регенераторов ЦСП. | | | | | | | |
| 7 | 6 | Раздел 7 Допуск к ЗаО | | | | 1/0 | | 1/0 | , Защита контрольной работы |
| 8 | 6 | Раздел 9 Зачет с оценкой | | | | | | 4 | ЗаО, Зачет с оценкой |
| 9 | 6 | Зачет | | | | | | 4/0 | ЗЧ |
| 10 | 6 | Раздел 11 Контрольная работа | | | | | | 0/0 | КРаб |
| 11 | | Зачет | | | | | | | , Зачет |
| 12 | | Всего: | 8/0 | 8/8 | | 1/0 | 47 | 72/8 | |

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 8 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 | 6 | Раздел 2. Телекоммуникационные сети на основе цифровых систем передачи | Исследование функционирования сети тактовой синхронизации и | 4 / 4 |
| 2 | 6 | Раздел 3. Цифровые системы передачи со спектральным разделением | Изучение принципов работы цифровых систем передачи со спектральным разделением | 4 / 4 |
| ВСЕГО: | | | | 8/8 |

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования для реализации компетентностного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая: Лекционные занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ). Лабораторные занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; виртуальные лабораторные работы. Практические занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ). Самостоятельная работа. Дистанционное обучение - интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами. Контроль самостоятельной работы. Использование тестовых заданий, размещенных в системе «Космос», что предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами

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 | 6 | Раздел 1. Принципы построения цифровых систем передачи | самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой[осн. 1] | 8 |
| 2 | 6 | Раздел 2. Телекоммуникационные сети на основе цифровых систем передачи | самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами[осн. 1] | 5 |
| 3 | 6 | Раздел 3. Цифровые системы передачи со спектральным разделением | самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение заданий из контрольной работы[осн. 1] | 10 |
| 4 | 6 | Раздел 4. Нормы на показатели ошибок цифровых каналов, трактов и секций | самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; работа со справочной и специальной литературой[осн. 1], [доп. 1] | 10 |
| 5 | 6 | Раздел 5. Цифровые системы передачи на основе технологии NG-SDH | самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; написание реферата[осн. 1] | 10 |
| 6 | 6 | Раздел 6. Линейные тракты волоконно-оптических систем передачи | самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; решение заданий из контрольной работы[осн. 1], [доп. 1] | 4 |
| ВСЕГО: | | | | 47 |

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 | Оптические телекоммуникационные системы. Учебник для вузов | Гордиенко В.Н., Крухмалев В.В., Моченов А.Д., Шарафутдинов Р.М. | М. : Горячая линия-Телеком, 2011. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5147 | Используется при изучении разделов, номера страниц 1(42 – 49), 2(66 – 91), 3(148 – 154), 4(199 – 207), 5(217 – 245), 6(276 – 302) |
| 2 | Электронно-библиотечная система издательства «Лань» | | 0 http://e.lanbook.com | Все разделы |

7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|--|--|--|---|
| 3 | Цифровые системы передачи | Крухмалев В.В., Гордиенко В.Н., Моченов А.Д. | М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 372 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5168 | Используется при изучении разделов, номера страниц 4(49 – 92), 6(258 – 277) |
| 4 | Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ | | 0 http://library.miit.ru/ | Все разделы |

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<http://miit.ru/>)

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ (<http://library.miit.ru/>)

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>)

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>)

Электронно-библиотечная система «УМЦ» (<http://www.umcздt.ru/>)

Электронно-библиотечная система «Intermedia» (<http://www.intermedia-publishing.ru/>)

Электронно-библиотечная система РОАТ (<http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/>)

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ,

ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Цифровые системы передачи»: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольную работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.

- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>

2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>

3. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>

4. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>

5. Официальный сайт библиотеки РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/>

6. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

7. Форум железнодорожников - <http://scbist.com/>

Учебно-методические издания в электронном виде:

Каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа»

Для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET

4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями - Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в

аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции); веб-камеры (для участия в видеоконференции);
для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти.

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

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекции, выполнить лабораторные работы и контрольную работу в соответствии с учебным планом, получить зачет по контрольной работе, сдать зачет и зачет с оценкой.

1. Указания (требования) для выполнения контрольной работы.

1.1. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы размещены в системе «КОСМОС» или студент получает у преподавателя в начале установочной сессии.

1.2. Контрольная работа должна быть выполнена в установленные сроки и оформлена в соответствии с утверждёнными требованиями, которые приведены в методических рекомендациях.

1.3. Выполнение контрольной работы рекомендуется не откладывать на длительный срок: решить большую часть задач имеет смысл практически после аудиторных занятий, пока хорошо помнишь то, что было рассказано на лекции. При таком подходе возникает возможность получить оперативную очную консультацию у лектора в течение периода прохождения сессии.

1.4. Если возникают трудности по выполнению контрольной работы, можно получить консультацию по решению у преподавателя между сессиями.

1.5. В установленные сроки производится защита контрольных работ по изучаемому теоретическому материалу.

2. Указания для освоения теоретического материала, сдачи зачета и зачета с оценкой

2.1. Обязательное посещение лекционных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.

2.2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование конспекта лекций, презентаций и методических рекомендаций по выполнению контрольной работы из системы "КОСМОС".

2.3. Копирование (электронное) перечня вопросов к зачету и зачету с оценкой по дисциплине, а также списка рекомендованной литературы из рабочей программы дисциплины, которая размещена в системе «КОСМОС».

2.4. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, провести самостоятельный Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к зачету и зачету с оценкой по дисциплине.

2.5. После проработки теоретического материала согласно рабочей программе курса необходимо подготовить ответы на вопросы для защиты контрольной работы и вопросы к зачету и зачету с оценкой.

2.6. Студент допускается до сдачи зачета с оценкой, если выполнена и защищена контрольная работа, сдан зачет.

Контактная работа осуществляется в соответствии с расписанием занятий.

Контактная работа может быть организована с использованием дистанционных образовательных технологий.

Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных образовательных технологий:

Лекционные занятия проводятся в формате вебинара в режиме реального времени.
Практические занятия проводятся в формате вебинара или онлайн формате в режиме реального времени. Практические занятия проводятся в интерактивном (диалоговом) режиме
Если лабораторные работы могут быть выполнены с использованием дистанционных образовательных технологий. В этом случае студенту с помощью сети Internet предоставляется доступ к дистанционному лабораторному стенду, размещенному на сервере академии
Для выполнения лабораторных работ используется свободно распространяемое программное обеспечение