

**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 Кнышев Иван Петрович, д.т.н., профессор

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория передачи сигналов**



Специальность: 23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

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 «Теория передачи сигналов» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о:

- составе и назначении элементов обобщенной схемы передачи информации;
- основных видах и типах систем передачи информации;
- методах временного и частотного описания детерминированных и случайных; непрерывных, импульсных и цифровых сигналов;
- основных видах и способах модуляции и манипуляции несущих колебаний и их демодуляции;
- типах источников информации и каналов связи, соотношениях, определяющие производительность источников сообщений и пропускную способность каналов связи;
- способах решения задачи помехоустойчивого приема сигналов;
- принципах помехоустойчивого и статистического кодирования и типах кодов, математических способах их описания, построения и областях применения в каналах с различными статистиками ошибок;
- принципах построения многоканальных систем передачи информации.

- умений:

- выбирать способы модуляции, кодирования, приёма, демодуляции сигналов и других преобразований в соответствии с характеристиками каналов связи (уровнем помех, статистикой ошибок);
- оценивать эффективность систем передачи информации, скорости и вероятности передачи сообщений;

- навыков:

- построения модемов, кодирующих и декодирующих устройств, аналого-цифровых, цифро-аналоговых и других преобразователей сигналов;
- синтеза оптимальных фильтров.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Теория передачи сигналов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

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

#### **2.1.1. Математика:**

Знания: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа, основы теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики. основы математического аппарата

Умения: применять методы математического анализа; применять математические методы для решения практических задач. приобретать и использовать математические знания на практике

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств. математическими методами

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Диспетчерская централизация

2.2.2. Диспетчерская централизация (дополнительные разделы)

2.2.3. Эксплуатационные основы систем и устройств автоматики и телемеханики

### 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	ОК-1 способностью демонстрировать знание базовых ценностей мировой культуры и готовностью опираться на них в своем личностном и общекультурном развитии, владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	<p>Знать и понимать: цели построения и функционирования систем передачи информации; виды информации и методы её анализа.</p> <p>Уметь: анализировать, обобщать и систематизировать полученные знания; ставить цели и намечать пути их достижения при изучении систем связи,</p> <p>Владеть: методами анализа, обобщения и систематизации информации.</p>
2	ОК-2 способностью логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, создавать тексты профессионального назначения, умением отстаивать свою точку зрения, не разрушая отношений	<p>Знать и понимать: термины, определения и обозначения основных параметров различных сигналов</p> <p>Уметь: интерпретировать используемые определения и термины, дискутировать и отстаивать свою точку зрения с использованием устной и письменной речи</p> <p>Владеть: навыками систематизирования полученных знаний в области теории передачи сигналов, создавать тексты профессионального назначения</p>
3	ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Знать и понимать: 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.</p> <p>Уметь: 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.</p> <p>Владеть: 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.</p>
4	ОПК-12 владением основами расчета и проектирования элементов и устройств	Знать и понимать: методы расчета основных параметров сигналов и систем (каналов) связи;

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
	различных физических принципов действия	<p>методы определения параметров источников информации; методы оценки качества систем связи.</p> <p>Уметь: выбирать структуру построения, виды преобразований сигналов и линий связи для систем передачи информации; рассчитывать погрешности (ошибки) передачи информации по каналам связи.</p> <p>Владеть: навыками комплексной оценки качества систем связи.</p>
5	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: основные источники информации по системам связи; наиболее крупных производителей оборудования (аппаратуры) средств связи.</p> <p>Уметь: выделять в научно-технической информации наиболее значимые элементы; отслеживать изменения в нормативно-технической документации по системам связи.</p> <p>Владеть: приемами поиска необходимой информации.</p>
6	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>Знать и понимать: 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..</p> <p>Уметь: определить перечень и типы измерительного оборудования, необходимого для определения параметров систем связи; оценивать пригодность измерительных приборов для проведения необходимых измерений; составить план проведения испытаний.</p> <p>Владеть: навыками работы с основными измерительными приборами; навыками обработки результатов измерений.</p>

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

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 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 4
Контактная работа	33	33,6
Аудиторные занятия (всего):	33	33
В том числе:		
лекции (Л)	12	12
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	12	12
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	206	206
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	252
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	7.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1	КР (1), ПК1
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ, ЭК	ЗЧ, ЭК

### 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	4	<p>Раздел 1 Раздел 1. Введение</p> <p>1.1 Передача информации в системах управления железнодорожным транспортом. Основные определения. Обобщенная схема системы передачи информации: источник информации, преобразование информации в сигнал, кодирование информации, модуляция, линия связи, помехи, приём сигналов, демодуляция, декодирование, представление информации получателю.</p> <p>1.2 Реализация систем передачи информации: телефонная и телеграфная связь; радиосвязь; телевидение; громкоговорящая связь; передача информации по рельсовым цепям.</p> <p>1.3 Основные характеристики системы связи: помехоустойчивость, помехозащищенность, пропускная способность, электромагнитная совместимость, разрешающая способность, точность, скрытность.</p> <p>1.4 Методы решения задачи оптимизации систем передачи информации.</p>	1/0				11	12/0	ПК1, КР(1), За, эл. тест КСР, Экз
2	4	<p>Раздел 2 Раздел 2. Основы теории сигналов</p>	2/0	4/4			23	29/4	, КР(1), За, эл. тест КСР, Экз

№ 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
		<p>2.1 Сигналы в системах связи и их параметры. Разложение сигнала по ортогональным функциям. Преобразование Фурье. Спектры типичных сигналов. Спектры периодических и непериодических функций.</p> <p>2.2 Случайные сигналы, функции распределения вероятностей и характеристические функции. Числовые характеристики случайных сигналов. Энергетический спектр случайного сигнала, корреляционный анализ. Флуктуационные помехи и белый шум.</p> <p>2.3 Временная и амплитудная базы сигнала. Объем сигнала.</p> <p>2.4 Дискретное представление аналоговых сигналов. Теорема Котельникова. Погрешности восстановления аналогового сигнала. Влияние частоты дискретизации на точность восстановления.</p> <p>2.5 Амплитудное квантование сигналов. Теоремы амплитудного квантования случайных сигналов. Аналого-цифровые преобразователи сигналов. Формы цифрового представления сигналов. Погрешности восстановления непрерывных сигналов</p>							
3	4	<p>Раздел 3</p> <p>Раздел 3. Основы теории информации</p>	2/0		4/0		40	46/0	КР(1), За, эл. тест КСР, Экз



№ 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
		<p>3.1 Определение основных понятий: информация, мера информации по Шеннону, энтропия, единицы измерения количества информации. Свойства энтропии, максимум энтропии, энтропия бинарной системы. Условная энтропия. Энтропия сложных сообщений. Взаимная информация. Энтропия непрерывного сообщения.</p> <p>3.2 Характеристики источников информации: информационная ёмкость, избыточность, производительность источника.</p> <p>3.3 Характеристики канала связи: скорость передачи, пропускная способность, объем. Пропускная способность канала связи без шумов (первая теорема Шеннона). Статистическое кодирование, кодирование методами Шеннона-Фано и Хафмена. Пропускная способность дискретного канала с шумами. Пропускная способность непрерывного канала связи с шумами (вторая теорема Шеннона). Объем сигнала и канала. Сравнение дискретного и непрерывного каналов связи по пропускной способности.</p>							
4	4	Раздел 4	2/0		4/0		26	32/0	,

№ 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
		<p>Раздел 4. Элементы теории кодирования</p> <p>4.1 Кодирование информации. Задачи кодирования, типы кодов, кодовое представление сигналов. Простейшие коды: двоичные, двоично-десятичные, самодополняющие, рефлексные, код Грея.</p> <p>4.2 Помехоустойчивое кодирование. Теоретические основы помехоустойчивого кодирования. Принципы построения и возможности кодов. Классификация помехоустойчивых кодов. Код с удвоением элементов, код с четным числом единиц, инверсный код Бауэра. Блочные линейные корректирующие коды: групповые коды, код Хемминга, циклические коды. Коды БЧХ. Рекуррентные коды: сверточные коды, код Финка-Хагельберга, алгоритм Витерби. Арифметические коды.</p> <p>4.3 Применение помехоустойчивых кодов в системах железнодорожной автоматики, телемеханики и связи.</p>							КР(1), За, эл. тест КСР, Экз
5	4	<p>Раздел 5</p> <p>Раздел 5. Модуляция и демодуляция сигналов</p> <p>5.1 Задачи преобразования сигналов при передаче информации по каналам связи.</p> <p>5.2 Модуляция как управление</p>	2/0	4/4			28	34/4	, КР(1), За, эл. тест КСР, Экз

№ 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
		<p>параметрами сигнала-переносчика информационными сигналами.</p> <p>Виды несущего колебания: гармоническое, импульсное и широкополосное, и модуляции его параметров. Виды модуляции и манипуляции.</p> <p>Комбинированные виды модуляции. КАМ-модуляция.</p> <p>5.3 Цифровые виды модуляции.</p> <p>Импульсно-кодовая и дельта-модуляция.</p> <p>5.4 Алгоритмы преобразований сигналов при различных видах модуляции.</p> <p>Спектры сигналов при различных видах модуляции.</p> <p>5.5 Демодуляция, как восстановление переданных сообщений.</p>							
6	4	<p>Раздел 6</p> <p>Раздел 6. Оптимальный прием сигналов</p> <p>6.1 Потенциальная помехоустойчивость и задачи оптимального приема сигналов. Апостериорные вероятности приема сигналов и отношение правдоподобия. Оптимальная обработка сигналов в бинарных каналах. Критерии оптимальности: Байеса, Котельникова.</p> <p>Оптимальный прием детерминированных сигналов, идеальный приёмник .</p> <p>Оптимальный прием не полностью известных сигналов, приём</p>	1/0	4/4			28	33/4	КР(1), За, эл. тест КСР, Экз

№ 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
		радиоимпульсов с неизвестной начальной фазой, прием сигналов с неизвестным временем прихода, некогерентная обработка принимаемых сигналов. Помехоустойчивость дискретных сигналов со случайными параметрами. 6.2 Корреляционный прием и согласованная фильтрация сигналов. Согласованный фильтр для прямоугольного видеоимпульса, радиоимпульса. Дискретные и цифровые согласованные фильтры. Квазиоптимальная фильтрация. 6.3 Приём непрерывных сообщений, потенциальная помехоустойчивость разных видов модуляции.							
7	4	Раздел 7 Раздел 7. Способы повышения верности передачи информации по каналам с помехами  7.1 Повышение верности передачи. Задача повышения верности передачи информации. Классифицирование методов повышения верности. Многократная передача информации. Передача по параллельным каналам связи. Системы с обратной связью: решающей (РОС) и информационной (ИОС).	1/0				28	29/0	, КР(1), За, эл. тест КСР, Экз



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14		Всего:	12/0	12/12	8/0	1/0	206	252/12	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 12 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	4	Раздел 2. Основы теории сигналов	Дискретизация непрерывных сигналов(Компьютерное моделирование с демонстрацией процессов на интерактивной доске) Для проведения лабораторного практикума требуется необходимое количество комплектов программного обеспечения Multisim Education или аналог и соответствующая компьютерная техника, предназначенная для работы с указанной программой.	4 / 4
2	4	Раздел 5. Модуляция и демодуляция сигналов	Модуляция и демодуляция сигналов(Компьютерное моделирование с демонстрацией процессов на интерактивной доске) Для проведения лабораторного практикума требуется необходимое количество комплектов программного обеспечения Multisim Education или аналог и соответствующая компьютерная техника, предназначенная для работы с указанной программой.	4 / 4
3	4	Раздел 6. Оптимальный прием сигналов	Исследование оптимального фильтра сложного сигнала Для проведения лабораторного практикума требуется необходимое количество комплектов программного обеспечения Multisim Education или аналог и соответствующая компьютерная техника, предназначенная для работы с указанной программой.	4 / 4
ВСЕГО:				12/12

Практические занятия 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	4	Раздел 3. Основы теории информации	Определение характеристик дискретных источников информации	4 / 0
2	4	Раздел 4. Элементы теории кодирования	Освоение методов статистического кодирования	2 / 0
3	4	Раздел 4. Элементы теории кодирования	Помехоустойчивое кодирование кодом Хемминга.	2 / 0
ВСЕГО:				8/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа по дисциплине «Теория передачи сигналов» - это комплексная самостоятельная работа обучающегося.  
Темой работы является «Расчет характеристик сигналов и каналов связи».



## 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	4	Раздел 1. Введение	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом [осн.: 1, доп.: 4-6]	11
2	4	Раздел 2. Основы теории сигналов	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; выполнение курсовой работы (проекта); подготовка к текущему и промежуточному контролю [осн.: 1, доп.: 1,3,4-6]	23
3	4	Раздел 3. Основы теории информации	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; выполнение курсовой работы (проекта); подготовка к текущему и промежуточному контролю [осн.: 1, доп.: 2,4-6]	40
4	4	Раздел 4. Элементы теории кодирования	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; выполнение курсовой работы (проекта); подготовка к текущему и промежуточному контролю [осн.: 1, доп.: 4-6]	26
5	4	Раздел 5. Модуляция и демодуляция сигналов	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; выполнение курсовой работы (проекта); подготовка к текущему и промежуточному контролю [осн.: 1, доп.: 3,4-6]	28
6	4	Раздел 6. Оптимальный прием сигналов	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; выполнение курсовой работы (проекта); подготовка к текущему и промежуточному контролю [осн.: 1, доп.: 4-6]	28
7	4	Раздел 7. Способы повышения верности передачи информации по каналам с помехами	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; выполнение курсовой работы (проекта); подготовка к текущему и промежуточному контролю [осн.: 1, доп.: 4-6]	28
8	4	Раздел 8.	самостоятельное изучение и	22

		Многоканальные системы передачи информации	конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; подготовка к текущему и промежуточному контролю [осн.: 1, доп.: 4-6]	
ВСЕГО:				206

## 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	Теория передачи сигналов на железнодорожном транспорте: учебник	Горелов Г.В., Фомин А.Ф., Волков А.А., Котов В.К., Ромашкова О.Н.	М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013, ( <a href="http://e.lanbook.com/book/58968">http://e.lanbook.com/book/58968</a> )	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(6-21), 2(21-70), 3(152-163), 4(163-173), 5(70-152), 6(173-210), 7(210-249), 8(365-416)

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Радиотехнические цепи и сигналы. Математическое описание аналоговых сигналов и анализ их прохождения через линейные цепи	А.С. Шостак, С.В. Татаринов	М. : ТУСУР, 2012 ( <a href="http://e.lanbook.com/book/10896">http://e.lanbook.com/book/10896</a> )	Используется при изучении разделов, номера страниц 2,5(1-29)
3	Транспортная связь:	Кудряшов В.А., Моченов А.Д.	– М.: Маршрут, 2005, ( <a href="http://e.lanbook.com/book/6072">http://e.lanbook.com/book/6072</a> )	Используется при изучении разделов, номера страниц Всех разделов 1 – 8(1-100)

## 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.umczt.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 для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение Work Bench, MatCad, MathLab, а также программные продукты общего применения

- 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.

Учебно-методические издания в электронном виде

### **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.

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

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекции и практические занятия, выполнить лабораторные работы и курсовую работу в соответствии с учебным планом, получить оценку по курсовой работе, выполнить электронный тест КСР, сдать зачет и экзамен.

1. Указания (требования) для выполнения курсовой работы.

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

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

1.3. Выполнение курсовой 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 курсовой работы, можно получить консультацию по решению у преподавателя между сессиями.

1.5. В установленные сроки производится защита курсовой работы по изучаемому теоретическому материалу.

2. Указания для освоения теоретического материала, сдачи зачета и экзамена

- 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 курсовой работы из системы "КОСМОС".
- 2.3. Копирование (электронное) перечня вопросов к зачету и экзамену 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 экзамену по дисциплине.
- 2.5. После проработки теоретического материала согласно рабочей программе курса необходимо пройти электронное тестирование в системе «КОСМОС» для контроля выполнения самостоятельной работы
- 2.6. После проработки теоретического материала согласно рабочей программе курса необходимо подготовить ответы на вопросы для защиты курсовой работы и вопросы к зачету и экзамену.
- 2.6. Студент допускается до сдачи экзамена, если выполнена и защищена курсовая работа, сдан зачет и успешно пройден тест КСР.