

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ

П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Авторы Журавлева Любовь Михайловна, д.т.н., доцент

Горелов Георгий Владимирович, д.т.н., профессор

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория передачи сигналов

Направление подготовки: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электроснабжение

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

Год начала подготовки 2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 12 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой М.В. Шевлюгин
--	---

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: 3221
Подписал: Заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич
Дата: 24.06.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Теория передачи сигналов» являются обучение общим принципам и основным методам формирования, преобразования и передачи сообщений по каналам систем железнодорожной автоматики и связи, повышения помехоустойчивости передачи сигналов и реализации их оптимального приема. Дисциплина «Теория передачи сигналов» обеспечивает владение студентами компетенциями, приобретение ими знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

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

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Релейная защита

Знания: Аварийные и ненормальные режимы работы электрических сетей. Векторные диаграммы токов и напряжений для различных режимов. Аварийные и ненормальные режимы работы электрических сетей. Векторные диаграммы токов и напряжений для различных режимов.

Умения: - производить расчет основных характеристик и реле. - производить расчет уставок различных реле и защит. - производить расчет основных характеристик и реле. - производить расчет уставок различных реле и защит.

Навыки: Компьютерными технологиями обработки результатов испытаний Элементами экономического анализа Компьютерными технологиями обработки результатов испытаний Элементами экономического анализа

2.2.2. Тяговые и трансформаторные подстанции

Знания: принципы действия и конструктивное выполнение основных электрических аппаратов постоянного и переменного тока; схемы соединений и конструктивное выполнение понизительных и преобразовательных трансформаторов тяговых подстанций; конструкции изоляторов и токоведущих частей; условия выбора электрических аппаратов, изоляторов и токоведущих частей; принципы работы устройств для повышения качества электроэнергии; принципы действия и конструктивное выполнение основных электрических аппаратов постоянного и переменного тока; схемы соединений и конструктивное выполнение понизительных и преобразовательных трансформаторов тяговых подстанций; конструкции изоляторов и токоведущих частей; условия выбора электрических аппаратов, изоляторов и токоведущих частей; принципы работы устройств для повышения качества электроэнергии; принципы действия и конструктивное выполнение основных электрических аппаратов постоянного и переменного тока; схемы соединений и конструктивное выполнение понизительных и преобразовательных трансформаторов тяговых подстанций; конструкции изоляторов и токоведущих частей; условия выбора электрических аппаратов, изоляторов и токоведущих частей; принципы работы устройств для повышения качества электроэнергии;

Умения: выбрать электрические аппараты, изоляторы и токоведущие части; определить необходимую мощность трансформатора собственных нужд, выбрать аккумуляторную батарею с зарядным устройством; использовать ЭВМ для расчетов токов к. з., переходных процессов при коммутации электрических цепей переменного и постоянного тока. Пользоваться Интернетом и компьютерными технологиями выбрать электрические аппараты, изоляторы и токоведущие части; определить необходимую мощность трансформатора собственных нужд, выбрать аккумуляторную батарею с зарядным устройством; использовать ЭВМ для расчетов токов к. з., переходных процессов при коммутации электрических цепей переменного и постоянного тока. Пользоваться Интернетом и компьютерными технологиями выбрать электрические аппараты, изоляторы и токоведущие части; определить необходимую мощность трансформатора собственных

нужд, выбрать аккумуляторную батарею с зарядным устройством; использовать ЭВМ для расчетов токов к. з., переходных процессов при коммутации электрических цепей переменного и постоянного тока. Пользоваться Интернетом и компьютерными технологиями

Навыки: особенностями процесса восстановления электрической прочности межконтактных промежутков коммутационных аппаратов для характерных случаев отключения токов к. з. и нагрузки;- организацией технического обслуживания и ремонта; - перспективой современной электроэнергетики, путями ее развития, энергетическими программами;- компьютерными технологиями обработки результатов испытаний. особенностями процесса восстановления электрической прочности межконтактных промежутков коммутационных аппаратов для характерных случаев отключения токов к. з. и нагрузки;- организацией технического обслуживания и ремонта; - перспективой современной электроэнергетики, путями ее развития, энергетическими программами;- компьютерными технологиями обработки результатов испытаний. особенностями процесса восстановления электрической прочности межконтактных промежутков коммутационных аппаратов для характерных случаев отключения токов к. з. и нагрузки;- организацией технического обслуживания и ремонта; - перспективой современной электроэнергетики, путями ее развития, энергетическими программами;- компьютерными технологиями обработки результатов испытаний.

2.2.3. Электромагнитная совместимость и средства защиты

Знания: основные понятия о транспорте, транспортных системах; основные характеристики различных видов транспорта, технику и технологии, организацию работы, системы энергоснабжения, инженерные сооружения, системы управления; критерии выбора вида транспорта, стратегию развития железнодорожного транспорта; требования по обеспечению транспортной безопасности для различных категорий объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта; методы, инженерно-технические средства и системы обеспечения транспортной безопасности, используемые на объектах транспортной инфраструктуры железнодорожного транспорта; основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока; основные законы и понятия электромагнетизма; электрические машины; основные понятия о транспорте, транспортных системах; основные характеристики различных видов транспорта, технику и технологии, организацию работы, системы энергоснабжения, инженерные сооружения, системы управления; критерии выбора вида транспорта, стратегию развития железнодорожного транспорта; требования по обеспечению транспортной безопасности для различных категорий объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта; методы, инженерно-технические средства и системы обеспечения транспортной безопасности, используемые на объектах транспортной инфраструктуры железнодорожного транспорта; основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока; основные законы и понятия электромагнетизма; электрические машины;

Умения: определять потенциальные угрозы и действия, влияющие на защищенность объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта, и обеспечивать выполнение мероприятий по транспортной безопасности на этих объектах в зависимости от ее различных уровней; производить расчет систем электроснабжения, расчет токов короткого замыкания в электрических сетях и энергосистемах, выбирать параметры силового электрооборудования подстанций, сечения контактной сети, линейных устройств тягового электроснабжения, мест расположения постов секционирования и пунктов параллельного соединения, компенсирующих устройств; определять потенциальные угрозы и действия, влияющие на защищенность

объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта, и обеспечивать выполнение мероприятий по транспортной безопасности на этих объектах в зависимости от ее различных уровней; производить расчет систем электроснабжения, расчет токов короткого замыкания в электрических сетях и энергосистемах, выбирать параметры силового электрооборудования подстанций, сечения контактной сети, линейных устройств тягового электроснабжения, мест расположения постов секционирования и пунктов параллельного соединения, компенсирующих устройств;

Навыки: основными методами, способами и средствами планирования и реализации обеспечения транспортной безопасности; методами расчета и выбора устройств тягового электроснабжения, способами усиления устройств электроснабжения, повышения качества электрической энергии, улучшения токосъема при тяжеловесном и скоростном движении поездов, способами симметрирования нагрузки в линиях внешнего электроснабжения; основными методами, способами и средствами планирования и реализации обеспечения транспортной безопасности; методами расчета и выбора устройств тягового электроснабжения, способами усиления устройств электроснабжения, повышения качества электрической энергии, улучшения токосъема при тяжеловесном и скоростном движении поездов, способами симметрирования нагрузки в линиях внешнего электроснабжения;

2.2.4. Электронная техника и преобразователи в электроснабжении

Знания: основные приемы технического обслуживания электронных преобразователей и аппаратов в устройствах электроснабжения и электроподвижного состава; принципы работы и способы применения электронной аппаратуры в силовых цепях, в устройствах управления и контроля системы электро-снабжения и электроподвижного состава. основные приемы технического обслуживания электронных преобразователей и аппаратов в устройствах электроснабжения и электроподвижного состава; принципы работы и способы применения электронной аппаратуры в силовых цепях, в устройствах управления и контроля системы электро-снабжения и электроподвижного состава.

Умения: выполнить разработку алгоритма управления, принципиальной схемы системы управления преобразователем или аппаратом; произвести анализ электромагнитных процессов в системах с преобразователями и электронными аппаратами, в том числе с использованием расчетов на ЭВМ, включая математическое моделирование; определить основные энергетические показатели: коэффициент мощности, к.п.д., гармонический состав выпрямленного и сетевого напряжения и тока, построить внешнюю характеристику. Пользоваться Интернетом и компьютерными технологиями выполнить разработку алгоритма управления, принципиальной схемы системы управления преобразователем или аппаратом; произвести анализ электромагнитных процессов в системах с преобразователями и электронными аппаратами, в том числе с использованием расчетов на ЭВМ, включая математическое моделирование; определить основные энергетические показатели: коэффициент мощности, к.п.д., гармонический состав выпрямленного и сетевого напряжения и тока, построить внешнюю характеристику. Пользоваться Интернетом и компьютерными технологиями

Навыки: основными направлениями развития электронных преобразователей и аппаратов, их применений в перспективных системах электрической тяги и в смежных областях техники. Компьютерными технологиями обработки результатов испытаний Элементами экономического анализа при сравнении вариантов технических решений основными направлениями развития электронных преобразователей и аппаратов, их применений в перспективных системах электрической тяги и в смежных областях техники.

Компьютерными технологиями обработки результатов испытаний Элементами
экономического анализа при сравнении вариантов технических решений

**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	ПКС-3 Способен проводить экспертизу и разрабатывать проекты узлов и устройств, технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта в системах электроснабжения, в том числе с использованием современных информационных технологий и программного обеспечения.	ПКС-3.2 Анализирует текущее состояние и находит возможные пути модернизации, развития и расширения функциональных возможностей систем и устройств электроснабжения, используя знания фундаментальных основ электротехники и электроснабжения, сущности физических процессов в магнитных и электрических цепях, техники высоких напряжений, функциональных возможностей электронных, дискретных, микропроцессорных устройств, релейной защиты и основ автоматического управления.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

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

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 9
Контактная работа	24	24,15
Аудиторные занятия (всего):	24	24
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	84	84
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	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	9	Раздел 1 Общие сведения о теории передачи сигналов; немодулированные сигналы	4				20	24	
2	9	Тема 1.1 Случайные сигналы	2					2	
3	9	Тема 1.2 Законы распределения вероятностей	2					2	
4	9	Раздел 2 Основы теории модулированных сигналов	6	8			52	66	
5	9	Тема 2.2 Дискретные виды модуляции	2					2	ПК1
6	9	Тема 2.3 Аналого-импульсные виды модуляции	2					2	
7	9	Тема 2.5 Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ), теорема Котельникова	2				30	32	
8	9	Раздел 3 Показатели качества передачи информации	4				7	11	
9	9	Тема 3.1 Текущая погрешность, погрешность интерполяции, погрешность квантования, суммарная погрешность	2				6	8	
10	9	Тема 3.2 Вероятность ошибки, вероятность аномальной погрешности	2					2	
11	9	Раздел 4 Количественная теория информации					2	2	
12	9	Тема 4.2 Определение и свойства энтропии дискретного источника информации						0	ПК2
13	9	Раздел 5 Основы кодирования	2				1	3	
14	9	Тема 5.4 Статистическое кодирование	2					2	
15	9	Раздел 6 Помехи и типы искажений в системах передачи информации					2	2	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	9	Экзамен						36	ЭК
17		Тема 2.1 Классификация видов модуляции							
18		Тема 2.4 Аналоговые виды модуляции							
19		Тема 4.1 Определение количества информации							
20		Тема 4.3 Пропускная способность дискретного канала							
21		Тема 4.4 Дифференциальная энтропия							
22		Тема 4.5 Пропускная способность непрерывного канала, формула Шеннона							
23		Тема 5.1 Классификация методов кодирования, основные определения							
24		Тема 5.2 Линейное кодирование							
25		Тема 5.3 Помехоустойчивое кодирование							
26		Тема 6.1 Классификация помех и искажений							
27		Тема 6.2 Методы борьбы с помехами и повышения качества приема информации							
28		Раздел 7 Основы оптимального приема							
29		Тема 7.1 Критерии оптимальности, оптимальный приемник для полностью известных сигналов							
30		Тема 7.2 Оптимальный приемник при действии негауссовских помех							
31		Тема 7.3 Квадратурный приемник, системы синхронизации							
32		Тема 7.4 Теория обнаружения сигналов							

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33		Тема 7.5 Оптимальная фильтрация							
34		Раздел 8 Помехоустойчивость цифровых систем передачи информации							
35		Тема 8.1 Помехоустойчивость импульсно-кодовой модуляции (ИКМ)							
36		Тема 8.2 Помехоустойчивость дифференциально- импульсно-кодовой модуляции (ДИКМ)							
37		Раздел 9 Теория разделения каналов							
38		Тема 9.1 Системы с частотным разделением каналов							
39		Тема 9.1 Системы с кодовым разделением каналов							
40		Тема 9.2 Системы с временным разделением каналов							
41		Экзамен							
42		Всего:	16	8			84	144	

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 ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 2 Основы теории модулированных сигналов	Изучение приемника АМ-сигналов.	2
2	9	РАЗДЕЛ 2 Основы теории модулированных сигналов	Изучение приемника ФМ-сигналов.	2
3	9	РАЗДЕЛ 2 Основы теории модулированных сигналов	Изучение приемника ЧМ-сигналов.	2
4	9	РАЗДЕЛ 2 Основы теории модулированных сигналов	Оценка помехоустойчивости приема сигналов при действии негауссовских помех.	2
ВСЕГО:				8/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Расчет сигналов с импульсно-кодовой модуляцией.
2. Разработка структурной схемы модема цифровой системы передачи.
3. Расчет вероятностных характеристик помех.
4. Расчет вероятности ошибки при приеме сигналов с ИКМ.
5. Расчет частоты дискретизации.
6. Оценка погрешности интерполяции.
7. Сравнение качества приема с ИКМ для сигналов с разной позиционностью кода.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции проводятся в традиционной аудиторной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными с использованием интерактивных (диалоговых) технологий. Также возможно использование иллюстративного материала. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям и медиаинтернет ресурсам.

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	9	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения о теории передачи сигналов; немодулированные сигналы	Углубленная проработка по заданию преподавателя материала по теме «Общие сведения о теории передачи сигналов; немодулированные сигналы с использованием эл. библиотеки каф.	1
2	9	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения о теории передачи сигналов; немодулированные сигналы	Углубленная проработка по заданию преподавателя материала по теме «Общие сведения о теории передачи сигналов; немодулированные сигналы с использованием эл. библиотеки каф.	1
3	9	РАЗДЕЛ 2 Основы теории модулированных сигналов	Углубленная проработка по заданию преподавателя материала по теме «Основы теории модулированных сигналов» с использованием эл. библиотеки каф.	2
4	9	РАЗДЕЛ 2 Основы теории модулированных сигналов	Импульсно-кодированная модуляция (ИКМ), теорема Котельникова	30
5	9	РАЗДЕЛ 2 Основы теории модулированных сигналов	Углубленная проработка по заданию преподавателя материала по теме «Основы теории модулированных сигналов» с использованием эл. библиотеки каф.	2
6	9	РАЗДЕЛ 2 Основы теории модулированных сигналов	Импульсно-кодированная модуляция (ИКМ), теорема Котельникова	30
7	9	РАЗДЕЛ 3 Показатели качества передачи информации	Текущая погрешность, погрешность интерполяции, погрешность квантования, суммарная погрешность	6
8	9	РАЗДЕЛ 3 Показатели качества передачи информации	Углубленная проработка по заданию преподавателя материала по теме «Показатели качества передачи информации» с использованием эл. библиотеки каф.	1
9	9	РАЗДЕЛ 4 Количественная теория информации	Углубленная проработка по заданию преподавателя материала по теме «Количественная теория информации» с использованием эл. библиотеки каф.	2
10	9	РАЗДЕЛ 5 Основы кодирования	Углубленная проработка по заданию преподавателя материала по теме «Основы кодирования» с использованием эл. библиотеки каф.	1
11	9	РАЗДЕЛ 6 Помехи и типы искажений в системах передачи информации	Углубленная проработка по заданию преподавателя материала по теме «Помехи и типы искажений в системах передачи информации» с использованием эл. библиотеки каф.	2

12	9		Общие сведения о теории передачи сигналов; немодулированные сигналы	19
13	9		Основы теории модулированных сигналов	20
ВСЕГО:				117

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	Горелов Г.В., Фомин А.Ф., Волков А.А., Котов В.К.	2013, М., Транспорт, 2013 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Все разделы
2	Расчет характеристик сигналов с импульсно-кодовой модуляцией и разработка структурной схемы модема цифровой системы передачи. Методические указания к курсовому проекту	Фомин А.Ф., Волков А.А., Горелов Г.В., Журавлева Л.М.	2014, М., МИИТ, 2014 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Все разделы
3	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Теория передачи сигналов»	Фомин А.Ф., Волков А.А., Горелов Г.В., Журавлева Л.М.	2014, М., МИИТ, 2014 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Радиотехнические цепи и сигналы	Гоноровский И.С.	2007, М.: Радио и связь, 2007 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Все разделы
5	Каналообразующие устройства железнодорожной телемеханики и связи	Горелов Г.В., Волков А.А., Шелухин В.И.	2006, М.: Маршрут, 2006 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Все разделы

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

1. <http://www.pilab.ru> - Радиотехнические цепи и сигналы. Учебно-методический комплекс.
2. <http://www.semam.ru> - Учебное пособие по теории электрической связи.
3. www.majarentals.com - Цифровая обработка сигналов. Курс лекций.
4. www.the-art-of-ecc.com – Компьютерные программы, реализующие основные алгоритмы.

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

Для выполнения лабораторного курса используются персональные компьютеры.
Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows, Microsoft Office и Microsoft Security Essentials.

Для самостоятельной работы студентам, наряду с рекомендуемой и дополнительной

литературой, предлагается использовать данные и информацию следующего характера (в том числе посредством поиска в сети Интернет):

- 1) справочно-информационного (словари, справочники, энциклопедии, библиографические сборники и т.д.);
- 2) официального (сборники нормативно-правовых документов, законодательных актов и кодексов);
- 3) первоисточники (исторические документы и тексты, литература на иностранных языках);
- 4) научного и научно-популярного (монографии, статьи, диссертации, научно-реферативные журналы, сборники научных трудов, ежегодники и т.д.);
- 5) периодические издания (профессиональные газеты и журналы); и т.д.

В качестве электронных поисковых систем и баз данных публикаций рекомендуется пользоваться следующими электронными ресурсами:

- Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
- Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru>
- Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы <http://www.libfl.ru>
- Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук (ИНИОН РАН) <http://www.inion.ru>

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

1. Меловая или маркерная доска
2. Маркерная доска, проектор, экран, персональные компьютеры (Процессор Pentium 4 CPU 3.4, 2GB RAM) - 18 шт.,
персональный компьютер (Процессор i-5-4590, 16GB RAM), персональный компьютер (Процессор IntelCore 2 Duo, 1GB RAM)

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

Основными видами обучения являются лекции, лабораторные занятия в дисплейном классе и самостоятельная работа студентов.

При чтении лекций необходимо широко использовать мультимедийную технику и демонстрационные материалы.

Практические занятия и лабораторные работы ориентируются на умение обучающихся работать под контролем преподавателя.

Самостоятельная работа обучающихся должна опираться на постоянный поиск нового материала в сети ИНТЕРНЕТ по теме телекоммуникационных систем и новых методов передачи сигналов. Оценка самостоятельной работы должна входить в оценку контрольных точек практикума с учетом контроля.