ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Новиков В. В.
Пользователь: novikovvv
Дата подписания: 04.05.2022

В. В. Новиков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.16 Общая теория связи
для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Инфокоммуникационные технологии

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 930

Зав.кафедрой разработчика, к.техн.н.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Дударев Н. В.
Пользователь: dudarevnv
Дата подписания: 03.05.2022

Н. В. Дударев

Разработчик программы, доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Спицын В. С.
Пользователь: spitcynvs
Дата подписания: 30.04.2022

В. С. Спицын

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Общая теория связи» (ОТС) является изучение основных закономерностей обмена информацией на расстоянии, её обработку, эффективную передачу и помехоустойчивый приём в технических и живых системах различного назначения. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи оптимизации систем связи, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания в области инфокоммуникаций. Задача ОТС состоит в том, чтобы ознакомить студентов с современными методами анализа и синтеза систем передачи и приёма аналоговых и цифровых сообщений в условиях мешающих воздействий, а также с вопросами оптимизации телекоммуникационных систем и устройств на основе вариационных и статистических методов

Краткое содержание дисциплины

Общие сведения о системах связи. Детерминированные и случайные сигналы. Каналы связи (КС). Методы формирования и преобразования сигналов в каналах связи. Методы цифрового представления и передачи непрерывных сообщений. Основы теории передачи информации. Основы теории кодирования дискретных сообщений. Основы оптимального приема дискретных сообщений. Основы оптимального приёма непрерывных сообщений. Методы многоканальной передачи и распределения информации.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	Знает: основные приемы обработки и представления полученных данных, основные положения в области общей теории связи Умеет: проводить моделирование и экспериментальные исследования в рамках общей теории связи Имеет практический опыт: методами обработки и представления данных, полученных в результате экспериментальных исследований в рамках общей теории связи

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.13 Материалы электронных средств, 1.О.05 Физика, 1.О.10 Основы теории цепей и электротехника	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.05 Физика	Знает: фундаментальные разделы физики; методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных, фундаментальные законы физики, основные разделы физических наук Умеет: использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; считать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, приборные ошибки; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах, решать типовые задачи по основным разделам курса физики Имеет практический опыт: фундаментальными понятиями и основными законами классической и современной физики и методами их использования; методологией организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; навыками физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; навыками проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам исследований; навыками работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, методами оценки погрешностей при проведении физического эксперимента, навыками анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений
1.О.10 Основы теории цепей и электротехника	Знает: Основные режимы работы электрическихцепей., законы теории цепей и электротехники, Основные элементы электрических цепей и их параметры. Топологию электрических цепей. Основные методы анализа электрических цепей. Умеет: Читать и понимать электрические схемы, решать задачи по теории цепей и электротехнике., проводить экспериментальные исследования по теории

	цепей и электротехники, Объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на функциональные свойства и переходные процессы электрических цепей. Имеет практический опыт: В проектировании и расчетах простейших аналоговых и электрических цепей, проведении лабораторных исследований по теории цепей и электротехники., обработки и представления данных, полученных в результате экспериментальных исследований по теории цепей и электротехники, Владением практическими методами измерения параметров и характеристик электрических цепей
1.О.13 Материалы электронных средств	Знает: природу электромагнитного поля, особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле. Умеет: интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений Имеет практический опыт: построения математических моделей, навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч., 129,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	288	144	144
Аудиторные занятия:	128	64	64
Лекции (Л)	64	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	140,25	71,75	68,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к практическим занятиям и выполнение домашних заданий	60,5	36	24.5
Выполнение курсовой работы	20	0	20
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	59,75	35.75	24
Консультации и промежуточная аттестация	19,75	8,25	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен,КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения о системах связи	8	4	2	2
2	Детерминированные и случайные сигналы	16	8	4	4
3	Каналы связи (КС)	14	6	4	4
4	Методы формирования и преобразования сигналов в каналах связи	14	6	4	4
5	Методы цифрового представления и передачи непрерывных сообщений	10	6	2	2
6	Основы теории передачи информации	14	8	2	4
7	Основы теории кодирования дискретных сообщений	16	8	4	4
8	Основы оптимального приема дискретных сообщений	18	8	6	4
9	Основы оптимального приёма непрерывных сообщений	10	6	2	2
10	Методы многоканальной передачи и распределения информации	8	4	2	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Структурная схема телекоммуникационной системы (ТКС) передачи информации. Назначение отдельных элементов.	2
2	1	Основные понятия о дискретизации и фильтрации, кодировании и декодировании, шифровании и расшифровании, модуляции и демодуляции.	2
3	2	Непрерывные (аналоговые), дискретно-аналоговые, аналого-дискретные и цифровые сигналы. Узкополосные и аналитические сигналы. Преобразование Гильберта.	2
4	2	Дискретизация и восстановление непрерывных сигналов. Теорема Котельникова. Обобщенный ряд Фурье	2
5	2	Вероятностные и числовые характеристики случайных сигналов. Корреляционная теория случайных сигналов.	2
6	2	Характеристики огибающей и начальной фазы узкополосною случайного сигнала. Пространства сигналов. Геометрическая трактовка процесса передачи сообщений в ТКС.	2
7	3	Классификация каналов связи (КС). Мешающие влияния и шумы в КС. Условия согласования сигналов и КС.	2
8	3	Спектральная и энергетическая эффективность КС. Прямые и косвенные модели непрерывных и дискретных КС.	2
9	3	Уравнения состояния и наблюдения. Модели гауссовского и релеевского КС. Особенности реальных КС.	2
10	4	Формирование и детектирование сигналов амплитудной и угловой модуляции при гармоническом переносчике и при передаче непрерывных и дискретных сообщений (НС и ДС).	2
11	4	Однополосная модуляция. Многопозиционная квадратурная модуляция. Методы модуляции при импульсном переносчике.	2
12	4	Преобразование детерминированных и случайных сигналов в линейных и нелинейных КС. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразования КС.	2
13	5	Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразования НС. Импульсно-	2

		кодовая модуляция (ИКМ).	
14	5	Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразования НС. Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ).	2
15	5	Дифференциальная ИКМ (ДИКМ), дельта-модуляция (ДМ). Помехоустойчивость ИКМ и ДИКМ	2
16	6	Информационные характеристики источников ДС и НС: энтропия, производительность, избыточность, взаимная информация	2
17	6	Информационные характеристики дискретных и непрерывных КС: скорость передачи и пропускная способность.	2
18	6	Теоремы кодирования Шеннона для КС без помех и с помехами. Эпсилон энтропия НС.	2
19	6	Функция скорость-искажение. Особенности секретных систем связи. Крипто теорема Шеннона.	2
20	7	Классификация кодов. Эффективное кодирование ДС.	2
21	7	Коды Шеннона-Фано и Хаффмена; условие оптимальности кодов.	2
22	7	Принципы корректирующего (помехоустойчивого) кодирования и декодирования с обнаружением и исправлением ошибок.	2
23	7	Линейные систематические блочные коды, циклические коды, каскадные коды, сверточные коды. Оценка помехоустойчивости корректирующих кодов.	2
24	8	Содержание и классификация задач оптимального приема ДС. Оптимальный приём ДС в КС с детерминированной и стохастической структурой.	2
25	8	Содержание и классификация задач оптимального приема ДС. Оптимальный приём ДС в КС с детерминированной и стохастической структурой.	2
26	8	Алгоритмы работы и структурные схемы оптимальных приёмников ДС в гауссовском КС. Потенциальная помехоустойчивость приёма ДС.	2
27	8	Особенности передачи и приёма ДС в каналах с межсимвольной интерференцией, сосредоточенными по спектру и импульсными помехами	2
28	9	Критерии оптимального приёма НС. Алгоритмы оптимального приёма при оценивании скалярных и векторных параметров НС. Оптимальная фильтрация и демодуляция ПС.	2
29	9	Потенциальная помехоустойчивость систем передачи НС с различными видами модуляции. Пороговый эффект в системах передачи с нелинейными видами модуляции.	2
30	9	Оптимальный фильтр Колмогорова-Винера. Понятие о фильтрации Калмана-Бьюси.	2
31	10	Многопользовательская и многоканальная связь. Основы теории уплотнения и разделения сигналов в многоканальных системах связи. Многоканальная связь с временным, частотным, фазовым и кодовым уплотнением сигналов.	2
32	10	Принципы многостанционного доступа. Особенности формирования сигналов в асинхронно-адресных и сотовых ТКС. Общие принципы распределения информации в коммутируемых телекоммуникационных сетях.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основные характеристики сигналов и каналов связи	2
2	2	Узкополосные и аналитические сигналы, преобразование Гилберта	2
3	2	Теорема Котельникова	2
4	3	Условия согласования сигналов и каналов связи	2
5	3	Модели гауссовского и релеевского каналов связи	2

6	4	Формирование и детектирование сигналов амплитудной и угловой модуляции	2
7	4	ФПВ и числовые характеристики. Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразования.	2
8	5	Цифровое представление НС. Методы И КМ и ДИКМ	2
9	6	Информационные характеристики источников сообщений	2
10	7	Эффективное кодирование дискретных сообщений	2
11	7	Коды Шеннона-Фано и Хоффмана	2
12	8	Помехоустойчивое кодирование дискретных сообщений	2
13	8	Обнаружение импульсных сигналов в шумах	2
14	8	Согласованный фильтр. Помехоустойчивость приема дискретных сообщений.	2
15	9	Оптимальный фильтр Колмогорова-Винера	2
16	10	Методы уплотнения и разделения сигналов	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Лабораторный стенд и вспомогательное оборудование, компьютерные модели	2
2	2	Преобразование периодического сигнала в нелинейной цепи	2
3	2	Временная дискретизация и восстановление непрерывных сигналов	2
4	3	Модель гауссовского КС.	2
5	3	Модель релеевского КС.	2
6	4	Формирование и детектирование сигналов амплитудной модуляции. Формирование и детектирование сигналов угловой модуляции.	2
7	4	Преобразование случайных процессов в безынерционной нелинейной цепи	2
8	5	Цифровое представление и регенерация сигналов	2
9	6	Информация и энтропия дискретных сообщений	2
10	6	Простейшие методы защиты информации	2
11	7	Эффективное кодирование дискретных сообщений	2
12	7	Помехоустойчивое кодирование дискретных сообщений. Коды Хемминга. Сверточные коды.	2
13	8	Помехоустойчивость сигналов дискретной модуляции. Когерентный прием.	2
14	8	Помехоустойчивость сигналов дискретной модуляции. Некогерентный прием.	2
15	9	Оптимальная линейная фильтрация детерминированных сигналов	2
16	10	Методы временного, частотного и фазового разделения сигналов	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям и выполнение домашних заданий	Кловский, Д.Д. Теория электрической связи/ Д.Д. Кловский. – М.: Радиотехника, 2009. – 648 с.	6	24,5
Выполнение курсовой работы	Общая теория связи: методические	6	20

	указания к курсовой работе .		
Подготовка к практическим занятиям и выполнение домашних заданий	Кловский, Д.Д. Теория электрической связи/ Д.Д. Кловский. – М.: Радиотехника, 2009. – 648 с.	5	36
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	Методические указания (Сайт кафедры)	6	24
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	Методические указания (Сайт кафедры)	5	35,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	Текущий контроль	Лабораторная работа № 1 (1-я часть)	1	18	1. Проведены предварительные расчеты.-4 балла 2. Выполнение ЛР - 10 баллов 3. Защита ЛР - 4 балла.	зачет
2	5	Текущий контроль	Лабораторная работа № 2 (1-я часть)	1	18	1. Проведены предварительные расчеты.-4 балла 2. Выполнение ЛР - 10 баллов 3. Защита ЛР - 4 балла.	зачет
3	5	Текущий контроль	Лабораторная работа № 3 (1-я часть)	1	18	1. Проведены предварительные расчеты.-4 балла 2. Выполнение ЛР - 10 баллов 3. Защита ЛР - 4 балла.	зачет
4	5	Текущий контроль	Контрольная работа	2	30	Контрольная работа проводится письменно. Даны три вопроса. Максимальные баллы за правильный ответ - 10 баллов.	зачет
5	5	Текущий контроль	Лабораторная работа № 4 (1-я часть)	1	18	1. Проведены предварительные расчеты.-4 балла 2. Выполнение ЛР - 10 баллов 3. Защита ЛР - 4 балла.	зачет
6	5	Текущий контроль	Лабораторная работа № 5 (1-я часть)	1	18	1. Проведены предварительные расчеты.-4 балла 2. Выполнение ЛР - 10 баллов 3. Защита ЛР - 4 балла.	зачет
7	5	Текущий контроль	Лабораторная работа № 6 (1-я часть)	1	18	1. Проведены предварительные расчеты.-4 балла 2. Выполнение ЛР - 10 баллов 3. Защита ЛР - 4 балла.	зачет
8	5	Текущий контроль	Контрольная работа-2	2	30	Контрольная работа проводится письменно. Даны три вопроса. Максимальные баллы за правильный	зачет

						ответ - 10 баллов.	
9	5	Бонус	Посещение всех занятий, участие в конференциях ВШЭКН	-	10	1. Посещение занятий. 2. Активность на занятиях.	зачет
10	5	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	40	Ответ может быть представлен как письменно, так и устно. Оценка формируется как результат оценки за ответ теоретической части билета (три вопроса) и за решения задачки, содержащейся в билете. Каждый вопрос в билете и задачка оцениваются в 10 баллов.	зачет
11	6	Текущий контроль	Лабораторная работа № 1 (2-я часть)	1	18	1. Проведены предварительные расчеты.-4 балла 2. Выполнение ЛР - 10 баллов 3. Защита ЛР - 4 балла.	экзамен
12	6	Проме-жуточная аттестация	Лабораторная работа № 2 (2-я часть)	-	18	1. Проведены предварительные расчеты. 2. Выполнение ЛР. 3. Защита ЛР.	экзамен
13	6	Текущий контроль	Контрольная работа-3	2	30	Контрольная работа проводится письменно. Даны три вопроса. Максимальные баллы за правильный ответ - 10 баллов.	экзамен
14	6	Текущий контроль	Лабораторная работа № 3 (2-я часть)	1	18	1. Проведены предварительные расчеты.-4 балла 2. Выполнение ЛР - 10 баллов 3. Защита ЛР - 4 балла.	экзамен
15	6	Текущий контроль	Лабораторная работа № 4 (2-я часть)	1	18	1. Проведены предварительные расчеты.-4 балла 2. Выполнение ЛР - 10 баллов 3. Защита ЛР - 4 балла.	экзамен
16	6	Текущий контроль	Контрольная работа-4	2	30	Контрольная работа проводится письменно. Даны три вопроса. Максимальные баллы за правильный ответ - 10 баллов.	экзамен
17	6	Бонус	Посещение всех занятий, участие в конференциях ВШЭКН	-	10	1. Посещение занятий. 2. Активность на занятиях.	экзамен
18	6	Проме-жуточная аттестация	экзамен	-	40	Ответ может быть представлен как письменно, так и устно. Оценка формируется как результат оценки за ответ теоретической части билета (три вопроса) и за решения задачки, содержащейся в билете. Каждый вопрос в билете и задачка оцениваются в 10 баллов.	экзамен
19	6	Курсовая работа/проект	Курсовая работа по ОТС	-	18	№ Формулировка критерия Максималь-ный балл по критерию 1 Соответствие структуры и текста КР требованиям методических указаний 2	кур-совые работы

						балла 2 Актуальность показана, связана с современ-ными научно-техническими проблемами свя-зи 2 балла 3 Цель КР сформулирована 1 балл 4 Показаны задачи вытекающие из цели 2 балла 5 Текст последовательно и глубоко раскры-вает тему 3 балла 6 Имеются примеры практического применения изложенных теоретических положений 1 балл 7 Приведены структурные схемы описанных алгоритмов 1 балл 8 Сделаны развернутые выводы 2 балла 9 Выводы аргументированы 1 балл 10 Указанные в тексте ссылки на литературу включают все использованные источники 1 балл 11 Своевременность сдачи КР 2 балла Итого 18 баллов	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Выдается билет каждому студенту. Ответ может быть представлен как письменно, так и устно. Оценка формируется как результат оценки за ответ теоретической части билета (три вопроса) и за решения задачки, содержащейся в билете. Каждый вопрос в билете и задачка оцениваются в 10 баллов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	Выдается билет каждому студенту. Ответ может быть представлен как письменно, так и устно. Оценка формируется как результат оценки за ответ теоретической части билета (три вопроса) и за решения задачки, содержащейся в билете. Каждый вопрос в билете и задачка оцениваются в 10 баллов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые работы	Выполненная курсовая работа защищается на отдельном занятии. Выполнение КР должно соответствовать методическим указаниям.	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ОПК-2	Знает: основные приемы обработки и представления полученных данных, основные положения в области общей теории связи	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	Умеет: проводить моделирование и экспериментальные исследования в рамках общей теории связи	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: методами	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+

	обработки и представления данных, полученных в результате экспериментальных исследований в рамках общей теории связи																					

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Нефедов, В. И. Основы радиоэлектроники Учеб. для вузов по радиотехн. специальностям. - М.: Высшая школа, 2000. - 398,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. 1. Научно-технический журнал «ПЕРВАЯ МИЛЯ»,
2. 2. Научно-технический журнал «ЭЛЕКТРОНИКА, НАУКА

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к лабораторной работе №1 (часть 2)
2. Методические указания к лабораторной работе №2(часть 2)
3. Контрольные вопросы, задачи и упражнения
4. Методические указания к лабораторной работе №3(часть 2)
5. Методические указания к курсовой работе
6. Методические указания для 1 ЛР 2 части

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к лабораторной работе №1 (часть 2)
2. Методические указания к лабораторной работе №2(часть 2)
3. Контрольные вопросы, задачи и упражнения
4. Методические указания к лабораторной работе №3(часть 2)
5. Методические указания к курсовой работе
6. Методические указания для 1 ЛР 2 части

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Басараб, М.А. Цифровая обработка сигналов и изображений в радиофизических приложениях. [Электронный ресурс] : моногр. / М.А. Басараб, В.К. Волосюк, О.В. Горячкин. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2007. — 544 с. http://e.lanbook.com/book/2215
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система	Каганов, В.И. Основы радиоэлектроники и связи. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Каганов, В.К. Битюков. — Электрон. дан. — М. : Горячая линияТелеком,

		издательства Лань	2012. — 542 с. http://e.lanbook.com/book/5158
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Атабеков, Г.И. Основы теории цепей. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 432 с. http://e.lanbook.com/book/95
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 400 с. http://e.lanbook.com/book/220

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)
4. Microsoft-Visio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	409 (ПЛК)	Мультимедийный класс.
Лабораторные занятия	407 (ПЛК)	Компьютеры с выходом в Интернет, Windows XP, Office, Adobe reader, Matlab 2007b, DjView 3.1.
Самостоятельная работа студента	407 (ПЛК)	Компьютеры с выходом в Интернет, Windows XP, Office, Adobe reader, Matlab 2007b, DjView 3.1.