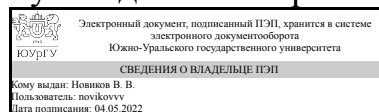


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



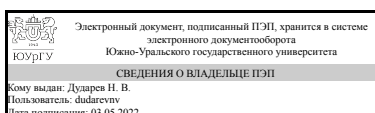
В. В. Новиков

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

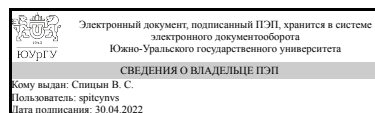
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 930

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н.



Н. В. Дударев

Разработчик программы,
доцент



В. С. Спицын

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 | <p>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</p> |
| 1.О.10 Основы теории цепей и электротехника | <p>Знает: Основные режимы работы электрических цепей., 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</p> |

| | |
|--------------------------------------|--|
| | 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 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 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 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 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 узкополосного 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 |

| | | | |
|----|----|--|---|
| | | кодирование (ИКМ). | |
| 14 | 5 | Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразования НС. Импульсно-кодирование (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. Кривая 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 прием ДС в КС с детерминированной и стохастической структурой. | 2 |
| 25 | 8 | Содержание и классификация задач оптимального приема ДС. Оптимальный прием ДС в КС с детерминированной и стохастической структурой. | 2 |
| 26 | 8 | Алгоритмы работы и структурные схемы оптимальных приемников ДС в гауссовском КС. Потенциальная помехоустойчивость приема ДС. | 2 |
| 27 | 8 | Особенности передачи и приема ДС в каналах с межсимвольной интерференцией, сосредоточенными по спектру и импульсными помехами | 2 |
| 28 | 9 | Критерии оптимального приема НС. Алгоритмы оптимального приема 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 релейского 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 релейского 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 | Учитывается 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 | Промежуточная 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 задачи, содержащейся в билете. Каждый вопрос в билете и задача 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 | Промежуточная 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 | Промежуточная 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 задачи, содержащейся в билете. Каждый вопрос в билете и задача оцениваются в 10 баллов. | экзамен |
| 19 | 6 | Курсовая работа/проект | Курсовая работа по ОТС | - | 18 | № Формулировка критерия Максимальный балл по критерию 1 Соответствие структуры и текста КР требованиям методических указаний 2 | курсовые работы |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | 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 линия Телеком, |

| | | | |
|---|---------------------------|---|--|
| | | 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 ВИНТИ 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. |