

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Репкин Д. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-11.03.02.04\_2021\_119089  
Актуализировано: 11.05.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Теория электросвязи**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	11.03.02 шифр
	Инфокоммуникационные технологии и системы связи наименование
Направленность (профиль)	3-11.03.02.04 шифр
	Сети и системы связи наименование
Формы обучения	Заочная, Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра радиоэлектронных средств (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра радиоэлектронных средств (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Корепанов Александр Гаврилович

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целями освоения дисциплины «Теория электросвязи» (ТЭС) является изучение основных закономерностей передачи информации в инфокоммуникационных системах, основных видов сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенностей передачи различных сигналов по каналам телекоммуникационных систем.
Задачи дисциплины	Задача изучения дисциплины ТЭС состоит в том, чтобы ознакомить студентов с современными методами анализа и синтеза систем передачи информации в условиях мешающих воздействий, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания в области инфокоммуникаций. Поэтому необходимо сформировать знания основ теорий передачи и кодирования сообщений, методов передачи и приема дискретных и непрерывных сообщений, цифровой обработки, принципов построения многоканальных систем передачи и методов повышения эффективности систем электросвязи, а также умений использовать методы анализа систем электрической связи для количественной оценки их эффективности.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ПК-1

Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа		
Знает	Умеет	Владеет
основные виды сигналов, преобразований и кодирования сигналов, используемых в инфокоммуникационных системах; представление сигналов во временной и частотной областях; теоретико-информационные основы передачи-приема непрерывных и дискретных сообщений в инфокоммуникационных системах; физические свойства сообщений, сигналов, помех и каналов связи, их основные виды и информационные характеристики; методы многоканальной связи и распределения	анализировать сигналы во временной и частотной областях; рассчитать характеристики сигналов, методов преобразования и передачи сигналов; строить временные диаграммы, спектры и графики, описывающие методы преобразования сигналов; определять параметры математических моделей сигналов и каналов связи; проводить математический анализ процессов в устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов; рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и	методами анализа сигналов, способов преобразования и передачи сигналов; методами разделения сигналов в каналах связи; навыками решения задач оптимизации сигналов и систем; методами математического моделирования сигналов при передаче информации по каналам связи; теоретико-информационными основами передачи-приема непрерывных и дискретных сообщений в инфокоммуникационных системах; навыками экспериментального исследования методов кодирования и

информации; критерии качества, методы оптимизации сигналов и устройств их обработки	помехоустойчивость инфокоммуникационных систем	декодирования сообщений, методов оценки помехоустойчивости
---	--	--

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Математические модели сообщений, сигналов и помех в системах связи	ПК-1
2	Методы и схемы формирования и преобразования детерминированных сигналов	ПК-1
3	Каналы связи и их математические модели	ПК-1
4	Теория помехоустойчивости передачи и приема непрерывных и дискретных сообщений	ПК-1
5	Принципы многоканальной связи и распределения информации	ПК-1
6	Анализ эффективности и оптимизация систем связи	ПК-1
7	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	4 семестр (Очная форма обучения) 4 семестр (Заочная форма обучения)
Экзамен	5 семестр (Очная форма обучения) 5 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	5 семестр (Очная форма обучения) 5 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	2, 3	4, 5	288	8	186	126	54	36	36	102	5	4	5
Заочная форма обучения	2, 3	4, 5	288	8	31.5	28	10	10	8	256.5	5	4	5

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Математические модели сообщений, сигналов и помех в системах связи»</b>		<b>34.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Общие сведения о системах связи. Классификация систем связи и используемых сигналов	2.00
Л1.2	Математические модели сигналов, используемых в системах связи	4.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Расчет линейных частотно-избирательных цепей (ФНЧ, ФВЧ)	4.00
П1.2	Моделирование прохождения детерминированных сигналов через линейные частотно-избирательные цепи (ФНЧ, ФВЧ)	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Исследование методов формирования детерминированных сигналов	4.00
Р1.2	Дискретизация сигналов по теореме Котельникова. АЦП и ЦАП в системах связи	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Изучение литературы для расчетов по практическому заданию 1	2.00
С1.2	Изучение возможностей программного обеспечения для проведения моделирования	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
<b>Раздел 2 «Методы и схемы формирования и преобразования детерминированных сигналов»</b>		<b>44.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Дискретизация, квантование и кодирование сигналов	4.00
Л2.2	АМ-сигналы и их разновидности. Временное и спектральное представление	2.00
Л2.3	ЧМ и ФМ-сигналы-временное и спектральное представление	2.00
Л2.4	Дискретная модуляция (АМн, ЧМн, ФМн, OFM - сигналы)	2.00
Л2.5	Импульсные виды модуляции (АИМ, ШИМ, ФИМ - сигналы)	2.00
Л2.6	Цифровая модуляция (ИКМ, ДИКМ, ДМ - сигналы)	2.00
Л2.7	Расчет мощности модулируемых сигналов	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Расчет линейных частотно-избирательных цепей (УПФ и	4.00

	ШПФ)	
П2.2	Моделирование линейных частотно-избирательных цепей (УПФ и ШПФ)	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Исследование методов амплитудной модуляции - демодуляции сигналов	4.00
Р2.2	Исследование АИМ и ИКМ сигналов в многоканальных системах связи	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Изучение литературы для расчетов по практическому заданию 2	4.00
С2.2	Подготовка схем для моделирования по заданиям 1 и 2	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
<b>Раздел 3 «Каналы связи и их математические модели»</b>		<b>26.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Случайные сигналы, основные характеристики и параметры	4.00
Л3.2	Корреляционная функция сигналов, ее связь с энергетическим спектром (теорема Винера_Хинчина)	2.00
Л3.3	Общее описание различных каналов связи. Виды помех в каналах связи	2.00
Л3.4	Математические модели непрерывных и дискретных каналов связи	2.00
Л3.5	Расчет количества информации, передаваемой в канале связи	2.00
Л3.6	Кодирование в каналах связи	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
ПЗ.1	Расчет отношения сигнал/шум при различных видах модуляции	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р3.1	Исследование модели дискретных каналов связи	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Изучение литературы для проведения расчетов по практическим заданиям 3 и 4	5.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	3.00
<b>Раздел 4 «Теория помехоустойчивости передачи и приема непрерывных и дискретных сообщений»</b>		<b>52.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Определение потенциальной помехоустойчивости при передаче дискретных сообщений	2.00
Л4.2	Прием полностью известного сигнала (когерентный прием)	2.00
Л4.3	Некогерентный прием сигналов и его помехоустойчивость	2.00
Л4.4	Помехоустойчивость систем передачи непрерывных сообщений	2.00



Л4.5	Цифровые методы передачи непрерывных сообщений	1.00
Л4.6	Цифровая фильтрация сигналов	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Расчет нелинейных цепей: ограничителя, амплитудного детектора, частотного и фазового детекторов (задание 5 и 6)	4.00
П4.2	Моделирование нелинейных цепей амплитудного, частотного и фазового детекторов	8.00
П4.3	Расчет и моделирование прохождения смеси сигнала с шумом через ФНЧ (задание 7)	2.00
П4.4	Расчет и моделирование прохождения смеси сигнала с шумом через амплитудный детектор (задание 8)	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Исследование помехоустойчивости оптимального когерентного приемника при АМн и ЧМн	4.00
Р4.2	Исследование помехоустойчивости оптимального когерентного приемника при ФМн и ОФМ	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Изучение задания на курсовую работу "Расчет и моделирование системы цифровой связи"	8.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
<b>Раздел 5 «Принципы многоканальной связи и распределения информации»</b>		<b>51.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л5.1	Частотное и временное разделение каналов. Схемы и особенности	2.00
Л5.2	Комбинационное и кодовое разделение каналов, схемы и особенности	2.00
Л5.3	Расчет пропускной способности многоканальных систем, оценка количества возможных каналов	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р5.1	Исследование многоканальных систем связи	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С5.1	Выполнение расчетов по курсовой работе "Расчет и моделирование системы цифровой связи"	20.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	22.00
<b>Раздел 6 «Анализ эффективности и оптимизация систем связи»</b>		<b>49.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л6.1	Критерии эффективности систем связи. Сравнение аналоговых и цифровых систем связи	1.00
Л6.2	Методы повышения эффективности. Скрытность систем связи	1.00
Л6.3	Системы с обратной связью	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р6.1	Исследование принципов работы частотного модема	6.00
<b>Самостоятельная работа</b>		

С6.1	Моделирование фрагмента системы связи к курсовой работе "Расчет и моделирование системы цифровой связи"	6.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР6.1	Контактная внеаудиторная работа (проведение консультаций в тимсе по курсовой работе)	11.50
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К6.1	Расчет и моделирование цифровых систем связи	22.50
<b>Раздел 7 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>31.50</b>
37.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э7.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР7.1	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР7.2	Сдача зачета	0.50
КВР7.3	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР7.4	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>288.00</b>

### Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Математические модели сообщений, сигналов и помех в системах связи»</b>		<b>38.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Общие сведения о системах связи. Классификация систем связи и используемых сигналов	
Л1.2	Математические модели сигналов, используемых в системах связи	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Расчет линейных частотно-избирательных цепей (ФНЧ, ФВЧ)	4.00
П1.2	Моделирование прохождения детерминированных сигналов через линейные частотно-избирательные цепи (ФНЧ, ФВЧ)	
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Исследование методов формирования детерминированных сигналов	4.00
Р1.2	Дискретизация сигналов по теореме Котельникова. АЦП и ЦАП в системах связи	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Изучение литературы для расчетов по практическому заданию 1	24.00
С1.2	Изучение возможностей программного обеспечения для проведения моделирования	
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	

<b>Раздел 2 «Методы и схемы формирования и преобразования детерминированных сигналов»</b>		<b>50.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Дискретизация, квантование и кодирование сигналов	2.00
Л2.2	АМ-сигналы и их разновидности. Временное и спектральное представление	
Л2.3	ЧМ и ФМ-сигналы-временное и спектральное представление	
Л2.4	Дискретная модуляция (АМн, ЧМн, ФМн, ОФМ - сигналы)	
Л2.5	Импульсные виды модуляции (АИМ, ШИМ, ФИМ - сигналы)	
Л2.6	Цифровая модуляция (ИКМ, ДИКМ, ДМ - сигналы)	
Л2.7	Расчет мощности модулируемых сигналов	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Расчет линейных частотно-избирательных цепей (УПФ и ШПФ)	
П2.2	Моделирование линейных частотно-избирательных цепей (УПФ и ШПФ)	
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Исследование методов амплитудной модуляции - демодуляции сигналов	
Р2.2	Исследование АИМ и ИКМ сигналов в многоканальных системах связи	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Изучение литературы для расчетов по практическому заданию 2	24.00
С2.2	Подготовка схем для моделирования по заданиям 1 и 2	24.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 3 «Каналы связи и их математические модели»</b>		<b>24.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Случайные сигналы, основные характеристики и параметры	
Л3.2	Корреляционная функция сигналов, ее связь с энергетическим спектром (теорема Винера_Хинчина)	
Л3.3	Общее описание различных каналов связи. Виды помех в каналах связи	
Л3.4	Математические модели непрерывных и дискретных каналов связи	
Л3.5	Расчет количества информации, передаваемой в канале связи	
Л3.6	Кодирование в каналах связи	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П3.1	Расчет отношения сигнал/шум при различных видах модуляции	
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р3.1	Исследование модели дискретных каналов связи	

<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Изучение литературы для проведения расчетов по практическим заданиям 3 и 4	24.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 4 «Теория помехоустойчивости передачи и приема непрерывных и дискретных сообщений»</b>		<b>35.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Определение потенциальной помехоустойчивости при передаче дискретных сообщений	2.00
Л4.2	Прием полностью известного сигнала (когерентный прием)	
Л4.3	Некогерентный прием сигналов и его помехоустойчивость	
Л4.4	Помехоустойчивость систем передачи непрерывных сообщений	
Л4.5	Цифровые методы передачи непрерывных сообщений	
Л4.6	Цифровая фильтрация сигналов	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Расчет нелинейных цепей: ограничителя, амплитудного детектора, частотного и фазового детекторов (задание 5 и 6)	2.00
П4.2	Моделирование нелинейных цепей амплитудного, частотного и фазового детекторов	
П4.3	Расчет и моделирование прохождения смеси сигнала с шумом через ФНЧ (задание 7)	4.00
П4.4	Расчет и моделирование прохождения смеси сигнала с шумом через амплитудный детектор (задание 8)	
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Исследование помехоустойчивости оптимального когерентного приемника при АМн и ЧМн	
Р4.2	Исследование помехоустойчивости оптимального когерентного приемника при ФМн и ОФМ	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Изучение задания на курсовую работу "Расчет и моделирование системы цифровой связи"	27.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 5 «Принципы многоканальной связи и распределения информации»</b>		<b>124.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л5.1	Частотное и временное разделение каналов. Схемы и особенности	2.00
Л5.2	Комбинационное и кодовое разделение каналов, схемы и особенности	
Л5.3	Расчет пропускной способности многоканальных систем, оценка количества возможных каналов	
<b>Лабораторные занятия</b>		

P5.1	Исследование многоканальных систем связи	
<b>Самостоятельная работа</b>		
C5.1	Выполнение расчетов по курсовой работе "Расчет и моделирование системы цифровой связи"	122.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 6 «Анализ эффективности и оптимизация систем связи»</b>		<b>2.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л6.1	Критерии эффективности систем связи. Сравнение аналоговых и цифровых систем связи	2.00
Л6.2	Методы повышения эффективности. Скрытность систем связи	
Л6.3	Системы с обратной связью	
<b>Лабораторные занятия</b>		
P6.1	Исследование принципов работы частотного модема	
<b>Самостоятельная работа</b>		
C6.1	Моделирование фрагмента системы связи к курсовой работе "Расчет и моделирование системы цифровой связи"	
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР6.1	Контактная внеаудиторная работа (проведение консультаций в тимсе по курсовой работе)	
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К6.1	Расчет и моделирование цифровых систем связи	
<b>Раздел 7 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>13.50</b>
37.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э7.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР7.1	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР7.2	Сдача зачета	0.50
КВР7.3	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР7.4	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>288.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

## **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

1) Акулиничев, Ю. П. Общая теория связи : учебное пособие / Ю.П. Акулиничев. - Томск : ТУСУР, 2015. - 194 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480582/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Велигоша, А. В. Общая теория связи : учебное пособие / А.В. Велигоша. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 240 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457770/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Ланских, Владимир Георгиевич. Теоретические основы передачи информации. Курс лекций : учеб. пособие для студентов направления подготовки 27.03.04 "Управление в технических системах", всех профилей подготовки, всех форм обучения / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : Научное изд-во ВятГУ, 2018. - 249 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 08.11.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

4) Умняшкин, С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие / С.В. Умняшкин. - 4-е изд., исправ. - Москва : Техносфера, 2018. - 528 с. : ил. - (Мир цифровой обработки). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94836-508-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496608/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Козлов, В. А. Основы теории цепей и сигналов в радиотехнических и телекоммуникационных системах : учебное пособие / В. А. Козлов. - Казань : КНИТУ-КАИ, 2018. - 464 с. - ISBN 978-5-7579-2300-0 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149570> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

1) Акулиничев, Ю. П. Теория и техника передачи информации : учебное пособие / Ю.П. Акулиничев. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 209 с. - ISBN 978-5-4332-0035-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208952/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Кузнецов, В. С. Теория многоканальных широкополосных систем связи : учебное пособие для вузов / В.С. Кузнецов. - Москва : Горячая линия - Телеком,



2013. - 200 с. - ISBN 978-5-9912-0281-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253548/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

2) Теория электрической связи : учебно - методическое пособие для проведения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теория электрической связи». - Томск : ТУСУР, 2015. - 124 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480922/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

1) Корепанов, Александр Гаврилович. Расчет и моделирование систем цифровой связи : учебно-метод. пособие для студентов специальности 10.05.01, направлений 11.03.02, 10.03.01 всех профилей подготовки. всех форм обучения / А. Г. Корепанов ; ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС. - Киров : ВятГУ, 2015. - 54 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.09.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Орлов, Игорь Яковлевич. Практикум по теории детерминированных сигналов : учеб. пособие / И. Я. Орлов, А. Г. Корепанов ; ВятГУ, ФПМТ, каф.РЭС. - Киров : О-Краткое, 2008. - 119 с. - (Инновационная образовательная программа Вятского государственного университета "Научно-образовательный центр биотехнологии, аэробологии, общей и промышленной микробиологии"). - Библиогр.: с. 116. - 224.38 р., 225.37 р. - Текст : непосредственный.

4) Исследование генераторов хаотических сигналов : метод. указания к лаб. работам по дисциплине "ТЭС" / ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС ; сост. А. Г. Корепанов. - Киров : ВятГУ, 2010. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5) Корепанов, Александр Гаврилович. Математическая модель периодического сигнала : видеолекция: дисциплина "Общая теория связи" / А. Г. Корепанов ; ВятГУ,ФПМТ,каф. РЭС. - Киров : ВятГУ, [2015]. - + 2 on-line. - Загл с экрана. - Б. ц. - URL: <http://online.do-kirov.ru/content/matematicheskaya-model-periodicheskogo-signala> (дата обращения: 19.11.2015). - Режим доступа: Видеолекция ВятГУ. - Изображение : видео.

### **Электронные образовательные ресурсы**

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-11.03.02.04](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-11.03.02.04)

- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / -  
Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ГЕНЕРАТОР ГЗ-112/1
ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ DEPO Race X340S
КОМПЬЮТЕР HP Bundle 3300Pro MT Core i5-2400S 4Gb
КОМПЬЮТЕР SEMPRON 1150
КОМПЬЮТЕР X-терминал LCD -17*
НОУТБУК HP Compaq
ОСЦИЛЛОГРАФ GOS-620
ОСЦИЛЛОГРАФ АНАЛОГОВЫЙ С1-220
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL S253.MI (МОНОБЛОК)
УЧЕБ.УСТ-КА N2- *ИЗУЧ,ПРИНЦИПОВ ВРЕМЕННОГО РАЗДЕЛЕНИЯ СИГНАЛОВ
УЧЕБ.УСТ-КА N6- *Устройства генерирования и формирования радиосигналов*
УЧЕБНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА
УЧЕБНАЯ УСТАНОВКА N 1 *ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СВЯЗИ*

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	2012 Внеб.Лицензии ПО Microsoft Office Mac Standard 2011 OPEN 1	Специализированное лицензионное ПО
11	2012 ВН. Бессроч. лиценз. Simulink Academic new Product From 25 fo 49 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=119089](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=119089)