Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Сигналы и сообщения электросвязи

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Радиоэлектроники и электроэнергетики**
Учебный план	bz110302-ТелекомСист-22-2.plx 11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ Направленность (профиль): Телекоммуникационные системы и сети информационных технологий
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**заочная**
Общая трудоемкость	**12 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 432
в том числе:
аудиторные занятия 52
самостоятельная работа 358
часов на контроль 22

Виды контроля на курсах:
экзамены 3, 4
зачеты 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		3		4		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП		
Лекции	4	4	12	12	6	6	22	22
Лабораторные			4	4	4	4	8	8
Практические	4	4	12	12	6	6	22	22
Итого ауд.	8	8	28	28	16	16	52	52
Контактная работа	8	8	28	28	16	16	52	52
Сам. работа	64	64	139	139	155	155	358	358
Часы на контроль			13	13	9	9	22	22
Итого	72	72	180	180	180	180	432	432

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Дёмко Анатолий Ильич

Рабочая программа дисциплины
Сигналы и сообщения электросвязи

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 930)

составлена на основании учебного плана:
11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ
Направленность (профиль): Телекоммуникационные системы и сети информационных технологий
утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Радиоэлектроники и электроэнергетики

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Рыжаков Виталий Владимирович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Изучение сигналов и их прохождения через различные радиотехнические цепи.
1.2	Изучение основных закономерностей обмена информацией на расстоянии, её обработки, эффективной передачи и помехоустойчивого приёма в телекоммуникационных системах различного назначения.
1.3	Формулировка и решение задач оптимизации систем связи.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Теоретические основы электротехники
2.1.2	Электроника
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Цифровая обработка сигналов
2.2.2	Радиопередающие устройства
2.2.3	Формирование и обработка сигналов сетей радиодоступа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2.5: Определяет методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации

ОПК-2.6: Применяет способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования

ОПК-2.7: Обрабатывает и представляет полученные данные и оценивает погрешности результатов измерений

ОПК-3.1: Осуществляет поиск информации из различных источников и баз данных о закономерностях передачи информации в инфокоммуникационных системах, основных видах сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенностях передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем

ОПК-3.2: Анализирует принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи

ОПК-3.4: Строит вероятностные модели для конкретных процессов, проводит необходимые расчеты в рамках построенной модели

ОПК-4.3: Применяет интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения

ОПК-4.5: Использует методы компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации, техники инженерной и компьютерной графики

ПК-2.1: Определяет задачи, решаемые с помощью объектов, систем связи (телекоммуникационных систем) и ожидаемые результаты их использования

ПК-2.2: Формирует требования к объектам, системам связи (телекоммуникационным системам)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
	- основные виды радиотехнических сигналов, их характеристики;
	- основы теории непрерывных и дискретных сигналов;
	- принципы геометрической трактовки пространства радиотехнических сигналов;
	- методы анализа прохождения радиотехнических сигналов через линейные, нелинейные и параметрические цепи;
	- основные методы описания случайных сигналов;
	- понятия спектрального и корреляционного анализа детерминированных радиочастотных колебаний;
	- понятие дискретного представления непрерывных радиосигналов с ограниченным спектром;
	- принципы и основные закономерности обработки, передачи и приёма различных сигналов в телекоммуникационных системах;

	- физические свойства сообщений, сигналов, помех и каналов связи, их основные виды и информационные характеристики;
	- теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики;
	- методы оптимизации сигналов и устройств их обработки;
	- методы кодирования и шифрования дискретных сообщений;
	- методы многоканальной передачи и распределения информации;- методы и способы проведения всех видов измерений параметров сигналов, оборудования, каналов и трактов;
	- тестирование, настройку и обслуживание аппаратно-программных средств;
	- способы и приемы наладки, настройки, регулировки и испытания оборудования;- конструкции и характеристики направляющих сред электросвязи.
3.2	**Уметь:**
	- решать прикладные задачи определения характеристик сигналов после прохождения через линейные и нелинейные радиотехнические цепи;
	- анализировать и рассчитывать прохождение простых детерминированных сигналов через линейные и нелинейные радиотехнические цепи;
	- пользоваться измерительной аппаратурой предназначенной для контроля и испытаний средств радиосвязи; пользоваться технической литературой, учебными пособиями и другими источниками информации, предназначенной для анализа радиосигналов;
	- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач по анализу электрических цепей;
	- рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и помехоустойчивость телекоммуникационных систем;
	- выполнять все виды измерений параметров сигналов, оборудования, каналов и трактов;
	- организовать и осуществлять проверку технического состояния и ресурса оборудования;
	- выполнять обзор отечественной и зарубежной научно-технической литературы по тематике проекта, используя ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также информационные справочные системы;
	- получать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим характеристикам;
	- проводить математический анализ и синтез физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов;
	- тестировать, настраивать и обслуживать аппаратно-программные средства.
3.3	**Владеть:**
	- методами определения спектральных характеристик радиотехнических сигналов;
	- методами определения корреляционных характеристик радиотехнических сигналов;
	- использованием методов анализа прохождения радиотехнических сигналов через линейные и нелинейные радиотехнические цепи;
	- навыками решения задач оптимизации сигналов и систем;
	- основными приемами технической эксплуатации и метрологического обеспечения аппаратуры;
	- методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи;
	- навыками изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта системы связи;
	- навыками экспериментального исследования методов кодирования и декодирования сообщений, методов оценки помехоустойчивости модемов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Системы электрической связи					
1.1	Системы электрической связи (канал, модулятор, демодулятор, модем, передатчик, антенна, приёмник, кодер, декодер). Канал связи: классификация, характеристики. Информация. /Лек/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.6	
1.2	Системы электрической связи (канал связи, модулятор, демодулятор, модем, передатчик, антенна, приёмник, кодер, декодер). Канал связи. Классификация, характеристики.Информация, данные, сообщение, сигнал. /Ср/	2	32	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1	

	Раздел 2. Математические модели сигналов					
2.1	Классификация сигналов (детерменированный, случайный, периодический, непериодический, непрерывный, дискретный, цифровой, одномерный, многомерный). Амплитудные, частотные и временные параметры сигнала (длительность, динамический диапазон, ширина спектра, скорость, объём). Способы описания сигнала (аналитическое, табличное, графическое). Поинтервальное описание сигнала. /Лек/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.6	
2.2	Способы описания сигнала (аналитическое, табличное, графическое). Поинтервальное описание сигнала. /Пр/	2	4	ОПК-4.3		
2.3	Классификация сигналов (детерменированный, случайный, периодический, непериодический, непрерывный, дискретный, цифровой, одномерный, многомерный). Амплитудные, частотные и временные параметры сигнала (длительность, динамический диапазон, ширина спектра, скорость, объём). Способы описания сигнала (аналитическое, табличное, графическое). Поинтервальное описание сигнала. /Ср/	2	32	ПК-2.1 ПК-2.2		
	Раздел 3. Сигналы как элементы функциональных пространств					
3.1	Сигналы как элементы функциональных пространств (метрика, норма, скалярное произведение). Виды пространств (Евклида, Гильберта). Обобщённый ряд Фурье. /Лек/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.6	
3.2	Нахождение нормы сигналов /Пр/	3	2	ОПК-4.3	Л1.6	
3.3	Сигналы как элементы функциональных пространств (метрика, норма, скалярное произведение). Виды пространств (Евклида, Гильберта). Обобщённый ряд Фурье. /Ср/	3	35	ПК-2.2	Л1.6	
	Раздел 4. Спектральное представление сигнала					
4.1	Спектральное представление сигнала: гармонического, сложного, последовательностей импульсов. Математические модели сигналов и помех. Сигналы и спектры. Спектр периодического сигнала. Ряд Фурье. Комплексный ряд Фурье. Спектр непериодического сигнала. Прямое и обратное преобразование Фурье для периодических и непериодических сигналов. Свойства преобразования Фурье. Функции Уолша. Распределение мощности и энергии в спектре колебания. Связь между временными и спектральными характеристиками. /Лек/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2	Э1	

4.2	Прямое и обратное преобразование Фурье для периодических и непериодических сигналов. Функции Уолша. /Пр/	3	2	ОПК-4.3	Л2.2	
4.3	Спектральное представление сигнала: гармонического, сложного, последовательностей импульсов. Математические модели сигналов и помех. Сигналы и спектры. Спектр периодического сигнала. Ряд Фурье. Комплексный ряд Фурье. Спектр непериодического сигнала. Прямое и обратное преобразование Фурье для периодических и непериодических сигналов. Свойства преобразования Фурье. Функции Уолша. Распределение мощности и энергии в спектре колебания. Связь между временными и спектральными характеристиками. /Ср/	3	26	ПК-2.2	Л2.2	
	Раздел 5. Корреляционная функция, дискретизация и восстановление сигнала					
5.1	Корреляционная функция. Взаимная корреляционная функция. Спектр одиночного импульсного сигнала. Спектр радиоимпульса. δ импульс и его спектр. Спектр периодической последовательности δ импульсов. Спектр дискретизированного сигнала. Ряд Котельникова. Восстановление сигнала. Импульсная реакция и АЧХ ФНЧ. Ошибки восстановления сигналов. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. /Лек/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.6	
5.2	Корреляционная функция /Пр/	3	2	ОПК-4.3	Л1.6	
5.3	Исследование корреляционной функции сигнала /Лаб/	3	2			
5.4	Временное, частотное и корреляционное описание сигналов /Контр.раб./	3	13			
5.5	Корреляционная функция. Взаимная корреляционная функция. Спектр одиночного импульсного сигнала. Спектр радиоимпульса. δ импульс и его спектр. Спектр периодической последовательности δ импульсов. Спектр дискретизированного сигнала. Ряд Котельникова. Восстановление сигнала. Импульсная реакция и АЧХ ФНЧ. Ошибки восстановления сигналов. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. /Ср/	3	26	ПК-2.1	Л1.6	
	Раздел 6. Аналитический сигнал. Преобразования в каналах электросвязи.					
6.1	Аналитический сигнал. Преобразование Гильберта. Виды преобразований в каналах электросвязи. /Лек/	3	2	ОПК-3.1		
6.2	Преобразование Гильберта радиоимпульса /Пр/	3	2	ОПК-3.2		

6.3	Аналитический сигнал. Преобразование Гильберта. Виды преобразований в каналах электросвязи. /Ср/	3	26	ПК-2.1		
	Раздел 7. Аппроксимация нелинейных характеристик					
7.1	Методы аппроксимации характеристик нелинейных элементов (степенная, трансцендентными функциями, кусочно -линейная). Спектральный анализ колебаний в нелинейных преобразователях (метод кратных дуг, трёх и пяти ординат, метод функций Бесселя, метод угла отсечки). Нелинейное усиление и умножение частоты. Преобразование частоты, перемножение. /Лек/	3	4			
7.2	Спектральный анализ колебаний в нелинейных преобразователях (метод кратных дуг, трёх и пяти ординат, метод функций Бесселя, метод угла отсечки) /Пр/	3	4			
7.3	Спектральный анализ на выходе нелинейной цепи /Лаб/	3	2			
7.4	Методы аппроксимации характеристик нелинейных элементов (степенная, трансцендентными функциями, кусочно -линейная). Спектральный анализ колебаний в нелинейных преобразователях (метод кратных дуг, трёх и пяти ординат, метод функций Бесселя, метод угла отсечки). Нелинейное усиление и умножение частоты. Преобразование частоты, перемножение. /Ср/	3	26			
7.5	/Зачёт/	3	0			
	Раздел 8. Амплитудная модуляция					
8.1	Амплитудная модуляция, параметры и характеристики. Временное, спектральное и векторное представление. Мощность АМ-колебаний. Формирование сигналов с АМ. Детектирование сигналов с АМ Некогерентный детектор. Диодный детектор сигналов АМ. Квадратичный детектор. Линейный детектор. /Лек/	4	1	ОПК-3.4	Л1.6	
8.2	Исследование АМ сигнала /Лаб/	4	2			
8.3	Амплитудная модуляция, параметры и характеристики. Временное, спектральное и векторное представление. Мощность АМ-колебаний. Формирование сигналов с АМ. Детектирование сигналов с АМ Некогерентный детектор. Диодный детектор сигналов АМ. Квадратичный детектор. Линейный детектор. /Ср/	4	4	ОПК-3.4	Л1.6	
	Раздел 9. Балансная и однополосная модуляция					

9.1	Балансная модуляция. Временное, спектральное и векторное представление. Формирование сигналов с БМ. Однополосная модуляция (ОМ). Временное, спектральное и векторное представление. Фильтровой, фазовый и фазофильтровой метод формирование сигналов с ОМ. /Лек/	4	0	ОПК-3.1		
9.2	Расчёт парметров БМ и ОМ сигналов /Пр/	4	1	ОПК-3.2		
9.3	Балансная модуляция. Временное, спектральное и векторное представление. Формирование сигналов с БМ. Однополосная модуляция (ОМ). Временное, спектральное и векторное представление. Фильтровой, фазовый и фазофильтровой метод формирование сигналов с ОМ. /Ср/	4	9	ПК-2.1		
	Раздел 10. Угловая модуляция					
10.1	Угловая модуляция, параметры и характеристики. Временное, спектральное и векторное представление. Частотная модуляция (ЧМ). Влияние индекса ЧМ на ширину спектра сигнала. Прямые и косвенные методы формирования ЧМ сигнала. Фазовая модуляция. Сравнение ЧМ и ФМ. Прямые и косвенные методы формирования ЧМ сигнала. Схемы детектирования ФМ сигналов. Схемы детектирования ЧМ сигналов. /Лек/	4	0	ОПК-3.1		
10.2	Расчёт параметров ЧМ сигнала /Пр/	4	1	ОПК-3.2	Л2.2	
10.3	Угловая модуляция, параметры и характеристики. Временное, спектральное и векторное представление. Частотная модуляция (ЧМ). Влияние индекса ЧМ на ширину спектра сигнала. Прямые и косвенные методы формирования ЧМ сигнала. Фазовая модуляция. Сравнение ЧМ и ФМ. Прямые и косвенные методы формирования ЧМ сигнала. Схемы детектирования ФМ сигналов. Схемы детектирования ЧМ сигналов. /Ср/	4	8	ОПК-3.1		
	Раздел 11. Дискретная амплитудная модуляция					
11.1	Дискретная амплитудная модуляция (ДАМ). Временное, спектральное представление и представление в виде созвездий, представление в функциональном пространстве, расстояние между сигналами, способы модуляции. /Лек/	4	1	ОПК-3.1	Э2	
11.2	Дискретная амплитудная модуляция (ДАМ). Временное, спектральное представление и представление в виде созвездий, представление в функциональном пространстве, расстояние между сигналами, способы модуляции. /Ср/	4	8	ПК-2.1		

	Раздел 12. Дискретные виды фазовой модуляции					
12.1	Дискретная фазовая модуляция (ДФМ). Временное, спектральное представление и представление в виде созвездий, представление в функциональном пространстве, расстояние между сигналами, способы модуляции. Код Грея. Относительная и дифференциальная фазовая модуляция, способы модуляции и демодуляции. Квадратурная амплитудная модуляция (КАМ). Временное, спектральное представление и представление в виде созвездий, способы модуляции. Амплитудно-фазовая модуляция (АФМ). Временное, спектральное представление и представление в виде созвездий, способы модуляции. /Лек/	4	0	ОПК-4.3	Л1.6	
12.2	Исследование КАМ сигнала /Лаб/	4	1	ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л3.1	
12.3	Дискретная фазовая модуляция (ДФМ). Временное, спектральное представление и представление в виде созвездий, представление в функциональном пространстве, расстояние между сигналами, способы модуляции. Код Грея. Относительная и дифференциальная фазовая модуляция, способы модуляции и демодуляции. Квадратурная амплитудная модуляция (КАМ). Временное, спектральное представление и представление в виде созвездий, способы модуляции. Амплитудно-фазовая модуляция (АФМ). Временное, спектральное представление и представление в виде созвездий, способы модуляции. /Ср/	4	11	ПК-2.2	Л1.6	
	Раздел 13. Дискретная частотная модуляция					
13.1	Дискретная частотная модуляция (ДЧМ) с разрывом фазы. Временное, спектральное представление и представление в виде созвездий, способы модуляции. Дискретная частотная модуляция с непрерывной фазой (ДЧМНФ). Временное, спектральное представление и представление в виде фазовой решётки, способы модуляции. Дискретная частотная модуляция с минимальным сдвигом (ММС). Временное, спектральное представление и представление в виде фазовой решётки. Обработка ММС сигналов на основе алгоритма Витерби. /Лек/	4	0	ПК-2.2	Л1.6	
13.2	Расчет ДЧМ сигнала /Пр/	4	1	ОПК-3.4	Л2.2	

13.3	Дискретная частотная модуляция (ДЧМ) с разрывом фазы. Временное, спектральное представление и представление в виде созвездий, способы модуляции. Дискретная частотная модуляция с непрерывной фазой (ДЧМНФ). Временное, спектральное представление и представление в виде фазовой решётки, способы модуляции. Дискретная частотная модуляция с минимальным сдвигом (ММС). Временное, спек- тральное представление и представление в виде фазовой решётки. Обработка ММС сигналов на основе алгоритма Витерби. /Ср/	4	12	ПК-2.1	Л1.6	
	Раздел 14. Амплитудно и широтно-импульсная модуляция					
14.1	Амплитудно-импульсная модуляция (АИМ). Временное и спектральное представление. Виды, способы формирования. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ). Временное и спектральное представление. Виды, способы формирования. /Лек/	4	1	ПК-2.2	Л1.6	
14.2	Исследование ШИМ /Лаб/	4	1	ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л3.2	
14.3	Дискретные виды модуляции /Контр.раб./	4	0			
14.4	Амплитудно-импульсная модуляция (АИМ). Временное и спектральное представление. Виды, способы формирования. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ). Временное и спектральное представление. Виды, способы формирования. /Ср/	4	15	ПК-2.1		
	Раздел 15. Временная импульсная модуляция					
15.1	Временная импульсная модуляция (ВИМ), способы формирования. Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ). Дифференциальные виды ИКМ. Способы формирования. /Лек/	4	0	ПК-2.2	Л1.6	
15.2	Расчет модификаций ВИМ сигналов /Пр/	4	1	ОПК-3.1	Л2.2	
15.3	Временная импульсная модуляция (ВИМ), способы формирования. Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ). Дифференциальные виды ИКМ. Способы формирования. /Ср/	4	15	ПК-2.1		
	Раздел 16. Цифровые системы связи					
16.1	Цифровые системы связи. Отличие ЦСС от систем связи передачи аналоговых сигналов. Демодуляция в ЦСС. Роль априорной информации. Статистические критерии оптимального приема сигналов. /Лек/	4	1	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1Л2.2	

16.2	Цифровые системы связи. Отличие ЦСС от систем связи передачи аналоговых сигналов. Демодуляция в ЦСС. Роль априорной информации. Статистические критерии оптимального приема сигналов. /Ср/	4	14	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1	
	Раздел 17. Основы теории передачи информации					
17.1	Основы теории передачи информации /Лек/	4	0	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.2	
17.2	Расчёт скорости передачи и пропускной способности /Пр/	4	1	ОПК-3.4	Л1.1	
17.3	Теория передачи информации /Ср/	4	14	ПК-2.1	Л1.3	
	Раздел 18. Математические модели случайных сигналов и помех					
18.1	Математические модели случайных сигналов и помех /Лек/	4	1	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.3	
18.2	Математические модели случайных сигналов и помех /Ср/	4	14		Л1.2	
	Раздел 19. Модели каналов передачи информации					
19.1	Модели каналов передачи информации /Лек/	4	0	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1	
19.2	Расчёт параметров каналов связи /Пр/	4	1	ОПК-4.5	Л1.2	
19.3	Математические модели случайных сигналов и помех /Контр.раб./	4	0			
19.4	Модели каналов передачи информации /Ср/	4	14	ПК-2.2	Л1.1	
	Раздел 20. Теория экономного и помехоустойчивого кодирования					
20.1	Экономные и помехоустойчивые коды /Лек/	4	1	ПК-2.2	Л1.5	
20.2	Экономные и помехоустойчивые коды /Ср/	4	17	ПК-2.1	Л1.2	
20.3	/Экзамен/	4	9	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом

5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом

5.3. Фонд оценочных средств

Представлено отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Биккенин Р. Р., Чесноков М. Н.	Теория электрической связи: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Телекоммуникации"	М.: Академия, 2010	10

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.2	Лебедько Е.Г.	Теоретические основы передачи информации: учеб. пособие	Москва: Лань, 2011, электронный ресурс	1
Л1.3	Андреев Р. Н., Краснов Р. П., Чепелев М. Ю.	Теория электрической связи: курс лекций: рекомендовано УМО по образованию в области Инфокоммуникационных технологий и систем связи в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи"	Москва: Горячая линия - Телеком, 2016	15
Л1.4	Григорьев В. А.	Теория электрической связи: Сборник задач	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2012, электронный ресурс	1
Л1.5	Клюев Л. Л.	Теория электрической связи: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016, электронный ресурс	1
Л1.6	Нефедов В. И., Сигов А. С.	Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Данилов В. А., Жабинский Ю. В., Львов В. Л.	Теория электрической связи. Часть вторая: Методическое пособие для проведения практических занятий	Ростов-на-Дону: Северо- Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2012, электронный ресурс	1
Л2.2	Нефедов В. И., Сигов А. С.	Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Баскей В. Я., Васюков В. Н., Меренков В. М., Яковлев А. Н., Яковлев А. Н.	Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторные работы: Учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2008, электронный ресурс	1
Л3.2	Баскей В. Я., Яковлев А. Н., Меренков В. М., Соколова Д. О.	Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторный практикум	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2014, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лекции по теории электрической связи
Э2	Электросвязь
Э3	Технологии и средства связи

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office (в т.ч. Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint).
6.3.1.2	Программный пакет «Теория электрической связи», прилагаемый к специализированным лабораторным макетам.
6.3.1.3	Программное обеспечение CODEC. ПО CODEC представляет собой часть программно-аппаратного комплекса лаборатории «Теория электрической связи» Сургутского государственного университета и написано на Borland C++ Builder 5.0 и предназначено для работы на платформе Windows.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.2	КонсультантПлюс. http://www.consultant.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитории для проведения лекционных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для предоставления учебной информации студентам (доска, проектор, ПК, экран).
7.2	Лабораторные работы проводятся специализированной учебной лаборатории У305. В лаборатории имеются универсальные лабораторные макеты «Теория электрической связи» и измерительные приборы.