


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО

решением Учёного Совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий

от «21» июня 2020 г., протокол № 5/20

Председатель _____ / М.А. Волков
«21» июня 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Общая теория связи
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Телекоммуникационные технологии и сети
Курс	3

Направление (специальность) – бакалавриат 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии
и системы связи _____

код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) – Интернет и гетерогенные сети _____

полное наименование

Форма обучения – очная _____

очная, заочная, очно-заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » 09 _____ 2020 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 1 сентября 2021 г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 1 сентября 2022 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 1 сентября 2023 г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Смолеха Виталий Петрович	ТТС	к.в.н., доцент

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой
( / Смагин А.А. / Подпись ФИО «21» июня 2020 г.	( / Смагин А.А. / Подпись ФИО «21» июня 2020 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование общепрофессиональных, профессиональных и универсальных компетенций, необходимых для реализации информационно-аналитической и научно-исследовательской деятельности (см. пункт 3).

Задачами изучения дисциплины в рамках освоения практического фактического материала и предусмотренного курса лабораторных занятий выступает приобретение знаний, умений и навыков, характеризующих определённый уровень сформированности целевых компетенций:

сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по основам теории связи;

дать общие представления о построении систем связи, закономерностях обработки, передачи и приёма сигналов;

подготовить студентов к применению принципов и способов построения систем связи, методов анализа и синтеза систем передачи и приёма сообщений в условиях мешающих воздействий при дальнейшем обучении.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП


Дисциплина «Общая теория связи» относится к базовой части учебного плана подготовки бакалавра по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (Б1.Б.20).

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения курсов «Информационные технологии», «Электромагнитные поля и волны».


Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: «Цифровая обработка сигналов», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СОТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-2 способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	Знать: <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы и принципы построения инфокоммуникационных систем и систем распределения информации, – принципы и основные закономерности обработки, передачи и приёма различных сигналов в инфокоммуникационных системах Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – использовать теоретические положения и методы для реализации основных приемов обработки и представления полученных данных в телекоммуникационных системах, – анализировать основные процессы, связанные с формированием, передачей и приемом различных сигналов Владеть: <ul style="list-style-type: none"> – навыками проведения экспериментальных исследований,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

	<p>сбора, обобщения и анализа информации в телекоммуникационных системах,</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными приемами обработки и представления полученных данных,
<p>ПК-3 способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использование и внедрение результатов исследований</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – общую стратегию и новые технологии инфокоммуникаций в соответствии с Рекомендациями МСЭ-Т и нормативными актами РФ, – источники информации для освоения принципов работы и технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемого оборудования и средств инфокоммуникаций; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать нормативно-правовые акты РФ для освоения современных и перспективных направлений развития ИКТСС, – использовать современные методы и средства для расчета параметров телекоммуникационных систем, <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использование и внедрение результатов исследований – методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи,
<p>ПК-4 способность осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов радиооборудования, сетевых устройств программного обеспечения инфокоммуникаций</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы программно-конфигурируемых сетей, – организацию сетевого взаимодействия и аппаратно-программное обеспечение инфокоммуникаций, <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять программные средства для конфигурирования сети, настройки и диагностики сети – выполнять мониторинг состояния и проверки качества работы радиооборудования и сетевых устройств <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения,
<p>ПК-11 способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – концепцию NGN, тенденции развития и технологии транспортных сетей и сетей доступа, – направления развития систем коммутации и сетевых платформ, <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами анализа и исследования направлений развития

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>транспортных сетей и сетей передачи данных,</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные положения теории систем и системного анализа, <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения системного подхода для решения поставленных задач,
--	--

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 5 ЗЕТ (180)


4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
1	2	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	72	72
Аудиторные занятия:	72	72
лекции	18	18
Семинары и практические занятия	18	18
Лабораторные работы, практикумы	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	36	36
Курсовая работа		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	экзамен	экзамен
Всего часов по дисциплине	180	180

4.3. Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия					
		лекции	практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы	Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Способы описания сигналов и помех. Дискретизация сигналов во времени	26	2	4	4	4*	16	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

2. Аналоговые и дискретные виды модуляции	22	2	6	4	4*	10	
3. Основы теории передачи информации	8	2		2	2*	4	
4. Помехоустойчивое кодирование	14	2		6	6*	6	
5. Помехоустойчивость приема дискретных сообщений.	14	2	2	2	28*	8	
6. Цифровые методы передачи непрерывных сообщений.	20	2	4	2	2*	12	
7. Основы теории многоканальной передачи сигналов	12	2	2	4	4*	4	
8. Системы многоканальной электросвязи	16	2		8	8*	6	
9. Системы множественного доступа	12	2		4	4*	6	
Текущий контроль	36						
Итого	180	18	18	36	36*	72	

*В интерактивной форме проводятся все лабораторные работы. Темы и содержание занятий приведены в пункте «ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)». В «Итого» столбец «Занятия в интерактивной форме», соответствующий столбцу «Лабораторная работа», не учитывается.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1. Способы описания сигналов и помех. Дискретизация сигналов во времени

Линия связи и ее элементы. Сигнал и его математическая модель. Теорема Котельникова. Пространства сообщений и сигналов. Геометрическое представление сигналов.

Тема 2. Аналоговые и дискретные виды модуляции

Методы амплитудной модуляции. Частотная манипуляция сигналов. Фазовая манипуляция сигналов.

Тема 3. Основы теории передачи информации

Пропускная способность дискретного канала. Пропускная способность непрерывного канала связи.

Тема 4. Помехоустойчивое кодирование

Принципы помехоустойчивого кодирования. Виды помехоустойчивых кодов. Линейные двоичные блочные коды.


Тема 5. Помехоустойчивость приема дискретных сообщений.

Понятие о помехоустойчивости систем электрической связи. Задача оптимального приема. Критерии оптимального приема.

Тема 6. Цифровые методы передачи непрерывных сообщений.

Передача сигналов с импульсно-кодовой модуляцией. Передача сигналов с дельта модуляцией. Помехоустойчивость сигналов с ИКМ и ДМ.

Тема 7. Основы теории многоканальной передачи сигналов

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Классификация систем уплотнения. Постановка и пути решения задачи объединения и разделения каналов в едином ресурсе. Принципы объединения и разделения каналов.

Тема 8. Основы теории многоканальной передачи сигналов

Принципы частотного объединения и разделения каналов. Принципы временного объединения и разделения каналов. Принципы объединения и разделения каналов по форме.

Тема 9. Системы множественного доступа

Характеристика систем множественного доступа. Протоколы множественного доступа.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Способы описания сигналов и помех.

Вопросы

1. Классификация сигналов.
2. Векторное представление сигналов.
3. Корреляционная характеристика сигналов.
4. Спектральное описание сигналов.

Тема 2. Дискретизация сигналов во времени.

Вопросы

1. Теорема Котельникова. Теорема отсчетов.
2. Дискретное преобразование Фурье.

Тема 4. Помехоустойчивое кодирование.

Вопросы

1. Принципы помехоустойчивого кодирования.
2. Виды помехоустойчивых кодов.
3. Линейные двоичные блочные коды.

Тема 5. Помехоустойчивость приема непрерывных и дискретных сообщений.

Вопросы

1. Потенциальная помехоустойчивость приема непрерывных сигналов.
2. Потенциальная помехоустойчивость приема дискретных сигналов.

Тема 6. Цифровые методы передачи непрерывных сообщений.

Вопросы

1. Передача сигналов с импульсно-кодовой модуляцией.
2. Передача сигналов с дельта модуляцией.
3. Помехоустойчивость сигналов с ИКМ и ДМ.

Тема 7. Системы многоканальной электросвязи.


Вопросы

1. Основы теории многоканальной передачи сигналов.
2. Принципы частотного объединения и разделения каналов.
3. Принципы временного объединения и разделения каналов.
4. Принципы объединения и разделения каналов по форме.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Лабораторные работы

1. Цифровая система связи.
2. Цифровые и дискретные виды модуляции.
3. Дискретизация непрерывных сигналов во времени (теорема Котельникова).
4. Исследование спектров сигналов.
5. Исследование оптимальных когерентных демодуляторов ФМ и ОФМ сигналов.
6. Исследование помехоустойчивости системы связи при разных видах модуля-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

ции.

7. Исследование аналого-цифрового и цифроаналогового преобразования сигналов.
8. Исследование цифровой системы передачи ИКМ-ВРК.


Методические указания (рекомендации) по выполнению лабораторных работ, оформлены в виде отдельных приложений к рабочей программе.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

1. Структурная схема инфокоммуникационной системы передачи информации.
2. Линия связи и ее элементы.
3. Каналы связи.
4. Сигнал и его математическая модель.
5. Разложение сигнала в системе функций.
6. Теорема Котельникова.
7. Пространства сообщений и сигналов.
8. Геометрическое представление сигналов.
9. Автокорреляционная функция.
10. Взаимно-корреляционная функция.
11. Связь между временными и спектральными характеристиками.
12. Параметры дискретных сигналов.
13. Виды дискретных сигналов в каналах электрической связи.
14. Спектральное представление дискретных сигналов и помех.
15. Амплитудная манипуляция сигналов. Методы амплитудной модуляции.
16. Частотная манипуляция сигналов.
17. Фазовая манипуляция сигналов.
18. Импульсно-кодовая модуляция.
19. Понятие о помехоустойчивости систем электрической связи.
20. Задача оптимального приема.
21. Критерии оптимального приема.
22. Реализация алгоритма оптимального когерентного приема. Помехоустойчивость оптимального когерентного приема.
23. Оптимальный некогерентный прием дискретных сигналов.
24. Количественное определение информации.
25. Энтропия и производительность дискретного источника сообщений.
26. Пропускная способность дискретного канала.
27. Количество и скорость передачи информации по непрерывному каналу.
28. Пропускная способность непрерывного канала связи.
29. Принципы помехоустойчивого кодирования.
30. Виды помехоустойчивых кодов.
31. Линейные двоичные блочные коды.
32. Алгоритм кодирования и декодирования кодом Хэмминга.
33. Алгоритм кодирования и декодирования циклического кода.
34. Алгоритм кодирования сверточного кода.
35. Импульсные методы передачи непрерывных сообщений.
36. Передача сигналов с импульсно-кодовой модуляцией и дельта модуляцией.
37. Помехоустойчивость сигналов с ИКМ и ДМ.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

38. Основы теории уплотнения и разделения сигналов в многоканальных системах связи.
39. Классификация систем уплотнения.
40. Принципы частотного объединения и разделения каналов.
41. Принципы временного объединения и разделения каналов.
42. Характеристика систем множественного доступа.
43. Критерии эффективности и оценка эффективности систем связи.
44. Криптозащита сообщений в телекоммуникационных системах.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ


Форма обучения очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
1. Способы описания сигналов и помех. Дискретизация сигналов во времени	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к защите лабораторной работы	-	Опрос, защита результатов лабораторных работ, контрольное тестирование
2. Аналоговые и дискретные виды модуляции	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к защите лабораторной работы	-	Опрос, защита результатов лабораторных работ, контрольное тестирование
3. Основы теории передачи информации	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (проверка теста)
4. Помехоустойчивое кодирование	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (проверка теста)
5. Помехоустойчивость приема дискретных сообщений	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к защите лабораторной работы	-	Опрос, защита результатов лабораторных работ, контрольное тестирование
6. Цифровые методы передачи непрерывных сообщений	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к защите лабораторной работы	-	Опрос, защита результатов лабораторных работ, контрольное тестирование
7. Основы теории многоканальной передачи сигналов	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к защите лабораторной работы	-	Опрос, защита результатов лабораторных работ, контрольное тестирование
8. Системы многоканальной электросвязи	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к защите лабораторной работы	-	Опрос, защита результатов лабораторных работ, контрольное тестирование
9. Системы множественного доступа	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (проверка теста)

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. Акулиничев Ю.П. Теория электрической связи: учебное пособие / СПб.: Издательство Лань, 2010. – 240 с.

2. Васильев К.К. Теория электрической связи: учебное пособие / К.К. Васильев, В.А. Глушков., Дормидонтов, А.Г. Нестеренко; под общ. ред. К.К. Васильева. - Ульяновск: УЛГТУ, 2008. - 452 с.

3. Зюко А.Г., Кловский Д.Д., Коржик В.И., Назаров М.В. Теория электрической связи. Учебник для вузов. / Под ред. Кловского Д.Д. – М.: Радио и связь, 1999. – 432с

Дополнительная

1. Теория электрических и радиотехнических цепей : практикум / составители В. П. Пашинцев, А. В. Ляхов. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 152 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63024.html>

учебно-методическая

Согласовано:

_____/_____/_____/_____ Дол
 Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

б) Программное обеспечение

- Мультимедийные средства: компьютер и проектор;
- Мультимедийные технологии. MS Office, Internet Explorer.

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов, [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

1.2. **ЮРАЙТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва , [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>

1.3. **База данных периодических изданий** [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.


1.4. **Лань** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

Согласовано:

_____/_____/_____/_____ Дол
 Должность сотрудника УИТиТФИО подпись дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Разработчик _____

подпись

должность ФИО