


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

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий
от « 18 » 05 2021 г. протокол № 4/21
Председатель М.А. Волков



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Основы теории связи
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Телекоммуникационные технологии и сети
Курс	3

Направление (специальность) – 09.03.02 Информационные системы и технологии

код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) – Разработка информационных систем

полное наименование

Форма обучения – очная _____
очная, заочная, очно-заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2021 г.


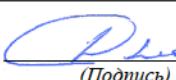
РПД актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 09.09.2022 г.


РПД актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 08.09.2023 г.

РПД актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 12.09.2024 г.

Сведения о разработчиках:

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

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой телекоммуникационных технологий и сетей, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой телекоммуникационных технологий и сетей
 / Смагин А.А. / (Подпись) (ФИО) « 18 » мая 2021 г.	 / Смагин А.А. / (Подпись) (ФИО) « 18 » мая 2021 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 профессиональных компетенций, необходимых для реализации информационно-аналитической и научно-исследовательской деятельности (см. пункт 3).

Задачами изучения дисциплины в рамках освоения практического фактического материала 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 и информационных систем при дальнейшем обучении.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП


Дисциплина «Основы теории связи» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана подготовки бакалавра по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (Б1.В.1.ДВ.10.01).

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения курсов «Информационные технологии», «Основы информационных систем».

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: «Прикладное программное обеспечение ЭВМ и сетей», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий», «Технологии обработки информации».

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

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-6 Способен проводить рабочее проектирование информационных систем и технологий	ИД-1 _{ПК-6} Знать основные понятия теории связи и современные информационные технологии ИД-1.1 _{ПК-6} Знать принципы и основные закономерности обработки, передачи и приёма различных сигналов в информационных системах ИД-1.2 _{ПК-6} Знать принципы построения и структуру инфокоммуникационных систем и сетей ИД-1.3 _{ПК-6} Знать основы проектирования информационных систем ИД-2 _{ПК-6} Уметь применять методы проектирования информационных систем и технологий ИД-2.1 _{ПК-6} Уметь выбирать способы модуляции, кодирования, приёма сиг-

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

	налов и других преобразований в соответствии с характеристиками каналов ИД-2.2 _{ПК-6} Уметь выбирать информационные технологии для обработки в инфокоммуникационных системах ИД-3 _{ПК-6} Владеть навыками работы в системах визуального моделирования ИД-3.1 _{ПК-6} Владеть методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи
--	---

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 2 ЗЕТ (72)

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
		5
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	36	36/36*
Аудиторные занятия:	36	36/36*
лекции	18	18/18*
Семинары и практические занятия	18	18/18*
Лабораторные работы, практикумы		
Самостоятельная работа	36	36
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	тестирование	тестирование
Курсовая работа		
Виды промежуточной аттестации (зачет)	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	72	72

**Количество часов работы ППС с обучающимися студентами в дистанционном формате с применением электронного обучения*

4.3. Содержание дисциплины (модуля). 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	

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

						та	
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Способы описания сигналов и помех	12	2	4		4*	6	
2. Дискретизация сигналов во времени	10	2	4		4*	4	
3. Временные и спектральные характеристики дискретных сигналов	4	2				2	
4. Аналоговые и дискретные виды модуляции	16	2	4		4*	10	
5. Основы теории передачи информации	4	2				2	
6. Помехоустойчивое кодирование	4	2				2	
7. Цифровые методы передачи непрерывных сообщений.	6		4		4*	2	
8. Основы теории многоканальной передачи сигналов	10	2	2		2*	6	
9. Системы множественного доступа	6	2	2		2*	2	
Итого	72	18	18		18*	36	

*В интерактивной форме проводятся все практические занятия, семинары. Темы и содержание занятий приведены в пункте «Практические занятия, семинары». В «Итого» значения столбца «Занятия в интерактивной форме», соответствующие значениям столбца «Практические занятия, семинары», не учитываются.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1. Способы описания сигналов и помех

Линия связи и ее элементы. Сигнал и его математическая модель. Принципы корреляционного анализа сигналов.

Тема 2. Дискретизация сигналов во времени

Теорема Котельникова. Пространства сообщений и сигналов. Геометрическое представление сигналов.

Тема 3. Временные и спектральные характеристики дискретных сигналов

Параметры дискретных сигналов. Виды дискретных сигналов в каналах электрической связи. Спектральное представление дискретных сигналов и помех.

Тема 4. Аналоговые и дискретные виды модуляции


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

Тема 5. Основы теории передачи информации

Пропускная способность дискретного канала. Пропускная способность непрерывного канала связи.

Тема 6. Помехоустойчивое кодирование

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

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

Тема 7. Основы теории многоканальной передачи сигналов

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 к теме

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

Тема 2. Дискретизация сигналов во времени.

Вопросы к теме

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

Тема 3. Аналоговые и дискретные виды модуляции.

Вопросы к теме

1. Амплитудная, фазовая и частотная модуляция гармонической несущей.
2. Дискретная модуляция гармонической несущей.
3. Импульсная модуляция.

Тема 4. Помехоустойчивое кодирование.

Цели и содержание работы: освоить порядок передачи дискретной информации с использованием кода Хэмминга.

Результаты практического занятия: передача в среде Matlab данных с двоичным симметричным каналом связи без использования корректирующего кода и при использовании кода Хэмминга.

Тема 5. Помехоустойчивость приема непрерывных и дискретных сообщений.

Вопросы к теме

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

Тема 6. Цифровые методы передачи непрерывных сообщений.

Вопросы к теме

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 к теме

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.

Тема 8. Системы множественного доступа.

Вопросы к теме

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

1. Характеристика систем множественного доступа.
2. Протоколы множественного доступа.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ


Данный вид работы не предусмотрен УП.

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. Теорема Котельникова.
6. Геометрическое представление сигналов.
7. Автокорреляционная функция.
8. Связь между временными и спектральными характеристиками.
9. Виды дискретных сигналов в каналах электрической связи.
10. Спектральное представление дискретных сигналов и помех.
11. Амплитудная манипуляция сигналов. Методы амплитудной модуляции.
12. Частотная манипуляция сигналов.
13. Фазовая манипуляция сигналов.
14. Импульсно-кодовая модуляция.
15. Понятие о помехоустойчивости систем электрической связи.
16. Задача оптимального приема.
17. Критерии оптимального приема.
18. Реализация алгоритма оптимального когерентного приема. Помехоустойчивость оптимального когерентного приема.
19. Оптимальный некогерентный прием дискретных сигналов.
20. Энтропия и производительность дискретного источника сообщений.
21. Пропускная способность дискретного канала.
22. Количество и скорость передачи информации по непрерывному каналу.
23. Пропускная способность непрерывного канала связи.
24. Принципы помехоустойчивого кодирования.
25. Виды помехоустойчивых кодов.
26. Линейные двоичные блочные коды.
27. Алгоритм кодирования и декодирования кодом Хэмминга.
28. Алгоритм кодирования и декодирования циклического кода.
29. Алгоритм кодирования сверточного кода.
30. Импульсные методы передачи непрерывных сообщений.
31. Передача сигналов с импульсно-кодовой модуляцией и дельта модуляцией.
32. Помехоустойчивость сигналов с ИКМ и ДМ.
33. Основы теории уплотнения и разделения сигналов в многоканальных системах связи.
34. Классификация систем уплотнения.
35. Принципы частотного объединения и разделения каналов.
36. Принципы временного объединения и разделения каналов.
37. Характеристика систем множественного доступа.

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

38. Критерии эффективности и оценка эффективности систем связи.
39. Криптозащита сообщений в телекоммуникационных системах.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
Способы описания сигналов и помех	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (проверка теста)
Дискретизация сигналов во времени	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (проверка теста)
Временные и спектральные характеристики дискретных сигналов	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (опрос)
Аналоговые и дискретные виды модуляции	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (проверка теста)
Основы теории передачи информации	самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);	-	Текущий контроль (опрос)
Помехоустойчивое кодирование	самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);	-	Текущий контроль (опрос)
Цифровые методы передачи непрерывных сообщений.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (проверка теста)
Основы теории многоканальной передачи сигналов	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (проверка теста)
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

1. Акулиничев, Юрий Павлович. Теория электрической связи : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Телекоммуникация" / Акулиничев Юрий Павлович. - Санкт-Петербург : Лань, 2010.
2. Акулиничев, Ю. П. Теория электрической связи : учебное пособие / Ю. П. Акулиничев, А. С. Бернгардт. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. – 193 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/72193.html>

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/вы- пускающей кафедрой	Подпись	Дата
1	Внесение изменений в п.п. в) Профессиональные базы данных, информационно- справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в пункт в) (см. ниже)	Смагин А.А.		09.09.2022
2	Внесение изменений в п.п. в) Профессиональные базы данных, информационно- справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в пункт в) (см. ниже)	Смагин А.А.		08.09.2023
3	Внесение изменений в п.п. в) Профессиональные базы данных, информационно- справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в пункт в) (см. ниже)	Смагин А.А.		12.09.2024

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Иванов И.И.
Должность сотрудника УИТИТ

Бурдин А.А.
ИИО

[Подпись]
подпись

[Дата]
дата

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

- 1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт /ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. –Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].
3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный
4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.
5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.
6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/>

Согласовано:

Нечальникова О.А. | Тихонова Н.А. | [Подпись] | 21.05.2024
Должность сотрудника ФИО подпись дата