


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 « 16 » 05 2023 г. протокол № 4/23
Председатель М.А. Волков
« 16 » мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Основы теории 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 интеллектуальные технологии _____
полное наименование

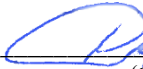

Форма обучения – очная _____
очная, заочная, очно-заочная


Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2023 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 ____ г.
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 ____ г.
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 ____ 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
 (Подпись) _____ / Смагин А.А. / (ФИО) « 16 » мая 2023 г.	 (Подпись) _____ / Смагин А.А. / (ФИО) « 16 » мая 2023 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 «Основы теории связи» относится к дисциплинам по выбору учебного плана подготовки бакалавра по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (Б1.В.1.ДВ.04.01).

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», «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей».

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-4 способность осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов радиооборудования, сетевых устройств программного обеспечения инфокоммуникаций	Знать: – основы программно-конфигурируемых сетей, – организацию сетевого взаимодействия и аппаратно-программное обеспечение инфокоммуникаций, Уметь: – применять программные средства для конфигурирования сети, настройки и диагностики сети – выполнять мониторинг состояния и проверки качества работы радиооборудования и сетевых устройств Владеть: – навыками поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения,
ПК-9 способен осуществлять развитие	Знать: – концепцию NGN, тенденции развития и технологии транспортных сетей и сетей доступа,

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

транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	<ul style="list-style-type: none"> – 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 транспортных сетей и сетей передачи данных,
--	--

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 3 ЗЕТ


4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы 108 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	54	72
Аудиторные занятия:	54	72
лекции		18
Семинары и практические занятия	18	18
Лабораторные работы, практикумы	36	36
Самостоятельная работа	54	72
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)		
Курсовая работа		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	108	108

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	22		4	4	4*	14	
2. Аналоговые и дискретные виды	18		6	4	4*	8	

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

модуляции							
3. Основы теории передачи информации	4			2	2*	2	
4. Помехоустойчивое кодирование	10			6	6*	4	
5. Помехоустойчивость приема дискретных сообщений.	10		2	2	2*	6	
6. Цифровые методы передачи непрерывных сообщений.	16		4	2	2*	10	
7. Основы теории многоканальной передачи сигналов	8		2	4	4*	2	
8. Системы многоканальной электросвязи	12			8	8*	4	
9. Системы множественного доступа	8			4	4*	4	
Текущий контроль							
Итого	108		18	36	36*	54	

*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)

Данный вид работы не предусмотрен УП.

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.

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

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 модуляции.

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.


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

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.
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

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

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

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>

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

1. Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине «Общая теория связи» для студентов направлений 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи 09.03.02 Информационные системы и технологии / В. П. Смолеха; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2023. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 492 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/9117>

Согласовано:

ДИРЕКТОР НБ / БУРХАНОВА М.М. / 2022
 Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

б) Программное обеспечение

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

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

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные 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.пф>. – 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.

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

Согласовано:

Макаренко УИТТ
Должность сотрудника УИТиТ

Бурден П.П.
ФИО

[Signature]
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.

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

[Signature]
подпись

доцент кафедры ТТС

должность

Смолева В.П.

ФИО