

**Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»
Факультет математики, информационных и авиационных технологий**

Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей

Смагин А.А.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума
и самостоятельной работы

по дисциплине

«Беспроводные технологии передачи данных»

для студентов направлений

09.03.02 «Информационные системы и технологии»,

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы»



Ульяновск

2019

Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине «Беспроводные технологии передачи данных»

Настоящие методические рекомендации предназначены для студентов направлений обучения 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы». В работе приведены литература по дисциплине, темы дисциплины и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля, задания для самостоятельной работы, задачи и упражнения для самостоятельной подготовки к семинарам или полностью самостоятельного освоения практических навыков, задания для лабораторного практикума и рекомендации по их выполнению.

Студентам всех форм обучения рекомендуется использовать данные методические рекомендации при подготовке к семинарам, самостоятельной подготовке, а также промежуточной аттестации по дисциплине «Рекомендованы к введению в образовательный процесс».

Учёным советом факультета математики, информационных и авиационных технологий
УлГУ

протокол № 2/22 от «19» марта 2022 г.

Темы дисциплины

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов
1.	Введение. Современные направления развития технологий	Цели, задачи и содержание дисциплины. История беспроводной связи. Основы функционирования. Современные беспроводные системы и перспективы их
2.	Теоретические основы современной техники беспроводной связи	Современные методы цифровой модуляции. Современные методы кодирования источников сообщений и помехоустойчивого кодирования.
3.	Широкополосная связь	Широкополосная связь с простыми и шумоподобными сигналами. Основы технологии кодового и кодово-временного разделения каналов. Основы технологии
4.	Технологии с организацией	Основы формирования пространственных каналов. Системы со многими выходами и многими входами.
5.	Адаптивные системы передачи	Эквалайзеры и турбо-выравнивание. Системы
6.	Сверхширокополосная связь	Области применения и сущность сверхширокополосной (СШП) технологии. Методы формирования и излучения СШП сигналов. Модели распространения и методы демодуляции СШП сигналов. Сверхбыстродействующие персональные
7.	Основные тенденции развития технологий беспроводной связи	Сотовые системы и беспроводные сети с базовой инфраструктурой. Повторное использование каналов. Емкость соты и отношение сигнал-помеха.

Лабораторная работа

Исследование методов защиты терминала беспроводной связи Bluetooth

Цель лабораторной работы:
Ознакомление с методами защиты терминала беспроводной связи Bluetooth в системе Android.

Перед выполнением лабораторного задания студенты должны ориентироваться в

основных аспектах информатики и иметь основные понятия о функционировании системы беспроводной связи Bluetooth и используемых методах защиты информации. В результате выполнения лабораторного задания студенты должны получить навыки обеспечения защиты терминала беспроводной связи Bluetooth в системе Android.

Лабораторное задание

При подготовке к лабораторному занятию следует предварительно изучить: методы передачи информации посредством технологии Bluetooth, основные угрозы безопасности Bluetooth и методы защиты.

1. Включить Bluetooth на двух или более смартфонах, используя их меню.
2. Включить режим обнаружения расположенных вблизи устройств Bluetooth.
3. Выбрать файл данных для его передачи с использованием технологии Bluetooth.
4. Выбрать получателя для передачи данных.
5. Произвести процедуру «спаривания» передающего и принимающего терминалов.
6. Передать файл.
7. Удостовериться в получении файла противоположной стороной.

При выполнении задания рекомендуется соблюдать следующую последовательность:

1. Изучить методические указания к данному лабораторному занятию.
2. Выполнить лабораторную часть.
3. Ответить на контрольные вопросы.

Тесты для самоподготовки

№	Формулировка вопроса
1	<p>WSIS определяет:</p> <p>всемирный конгресс по беспроводным сетям</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. всемирный съезд по вопросам информационного сообщества 2. новое поколение беспроводных сетей, основанных на стандарте IEEE 806.16

2	<p>В инфраструктурном режиме:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. клиенты устанавливают связь непосредственно друг с другом 2. точки доступа обеспечивают связь с базовыми станциями, но НЕ с клиентами 3. точки доступа обеспечивают связь клиентских компьютеров
3	<p>Централизованный режим доступа PCF может применяться:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. когда в сети имеется станция, выполняющая функции сервера, но не являющаяся точкой доступа 2. когда в сети имеется станция, выполняющая функции точки доступа
4	<p>Все устройства в составе одной WDS with AP:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. работают на разных частотах и не создают взаимных помех 2. работают на одной частоте и создают взаимные помехи, что ограничивает количество клиентов до 15-20 узлов 3. работают на близких частотах и создают небольшие взаимные помехи, что ограничивает количество клиентов до 100-150 узлов
5	<p>С помощью WDS with AP можно:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. организовать мостовую связь между точками доступа, но и одновременно подключить клиентские компьютеры 2. связать единым стандартом различные типы устройств, как находящимися в сети, так и вне ее 3. организовать связь только между соседними компьютерами в сети, не имеющих специализированного оборудования
6	<p>Фиксированный доступ представляет собой:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. альтернативу широкополосным проводным технологиям (xDSL, T1 и т. п.) 2. метод взаимодействия широкополосных проводных технологий с пользователями 3. дополнение к проводным технологиям, а не их альтернативу
7	<p>К отрицательным сторонам использования фрагментации относят:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. изменение частотного диапазона беспроводной станции независимо от настроек сети и оборудования

	<ol style="list-style-type: none"> 2. общее увеличение производительности беспроводной станции при возникновении большего количества ошибок 3. снижение реальной производительности беспроводной станции
8	<p>Физический метод контроля активности в канале заключается в:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. определении уровня сигнала в антенне и сравнении его с пороговой величиной 2. том, что в передаваемых кадрах данных, а также в управляющих кадрах АСК и RTS/CTS содержится информация о времени, необходимом для передачи пакета (или группы пакетов) и получения подтверждения 3. установлении требуемого уровня сигнала в антенне, большего пороговой величины
9	<p>Базовой зоной обслуживания называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. группа станций, которые связываются друг с другом посредством точки доступа (базовой станции) по беспроводной сети 2. физическая электромагнитная волна беспроводной сети 3. группа станций, которые могут связываться друг с другом по проводной сети
10	<p>Если среда распространения сигнала — офисная стена, то затухание будет:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 0,5-1 дБ 2.) 6 дБ 3. 0,02-0,05 дБ/км
11	<p>Формула расчета дальности имеет вид:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $FSL = 33 + 20(\lg F + \lg D)$, где F — центральная частота канала, на котором работает система связи (МГц); D — расстояние между двумя точками (км) 2. $FSL = 33 + \lg F$, где F — центральная частота канала, на котором работает система связи (МГц) 3. $FSL = (\lg F + \lg D)$, где F — центральная частота канала, на котором работает система связи (МГц); D — расстояние между двумя точками (км)
12	<p>Перекрестные помехи возникают вследствие:</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. нежелательного объединения трактов передачи сигналов 2. внутренних конфликтов работы сети 3. распределения трактов передачи сигналов
13	<p>Для любой системы связи справедливо утверждение, что:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. не может быть двух абсолютно одинаковых переданных и принимаемых сигналов 2. принимаемый сигнал отличается от переданного 3. принимаемый сигнал полностью аналогичен переданному
14	<p>Беспроводные технологии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. более гибки и, как следствие, проще в развертывании, так как по мере необходимости могут масштабироваться 2. предоставляют разнообразные решения для масштабирования, но при этом они менее гибки, чем проводные 3. менее гибки, но более надежны

Вопросы для самоподготовки

1. Основные **этапы преобразования сигнала** в цифровых системах связи.
2. Основная **терминология** области **цифровой связи**.
3. **Классификация сигналов:** детерминированные и случайные, периодические и непериодические, аналоговые и дискретные, мощностные и энергетические.
4. **Спектральная плотность энергии и мощности.** Автокорреляция энергетического сигнала и мощностного сигнала.
5. **Случайные сигналы,** случайные переменные, распределение вероятности и плотность вероятности.
6. **Случайные процессы,** статистическое среднее, стационарные процессы, автокорреляция случайных процессов, усреднение по времени и эргодичность.
7. **Спектральная плотность мощности** и автокорреляция случайного процесса.
8. **Шум в системах связи,** гауссов случайный процесс, белый шум.
9. **Передача сигнала через линейные системы,** импульсная характеристика, частотная и передаточная функция, случайные процессы и линейные системы, идеальная фильтрация, реализуемые фильтры, сигналы, каналы, спектры.

10. **Ширина полосы при передаче цифровых данных**, узкополосные и широкополосные сигналы, дилемма определения ширины полосы.
11. **Форматирование и узкополосная модуляция**, узкополосные системы, форматирование текстовой информации (знаки, сообщения и символы).
12. **Форматирование аналоговой информации**, дискретизация аналоговых сигналов, выборка с использованием единичных импульсов, естественная дискретизация, метод выборки и хранение, наложение спектров при дискретизации, выборка с запасом.
13. **Аналоговая фильтрация**, дискретизация и преобразование аналоговых сигналов в цифровые сигналы, цифровая фильтрация и повторная выборка, сопряжение сигнала с цифровой системой.
14. **Источники искажения сигналов**, влияние дискретизации и квантования, воздействие канала, шум канала, межсимвольная интерференция, отношение сигнал/шум для квантованных сигналов, импульсно-кодовая модуляция **ИКМ (PCM)**.
15. **Квантование** с постоянным и переменным шагом, статистика амплитуд речевого сигнала, неравномерное квантование, компандирование.
16. **Узкополосная передача**, Представление двоичной последовательности электрическими импульсами, типы сигналов **PCM**, спектральные параметры сигналов **PCM**, число бит на слово **PCM** и число бит на символ, размер слова **PCM**, **M**-арные импульсно-модулированные сигналы.
17. **Корреляционное кодирование**, двубинарная передача сигналов, двубинарное декодирование, предварительное кодирование, полибинарная передача сигналов.
18. **Узкополосная демодуляция/обнаружение**, сигналы и шум, рост вероятности ошибки в системах связи, демодуляция и обнаружение, векторное представление сигнала и шума, энергия сигнала, ортогональное представление сигналов и шумов, дисперсия белого шума.
19. **Важнейший параметр цифровой связи** - отношение сигнал/шум, отношение энергии бита к средней мощности шума естественный критерий качества.
20. **Обнаружение двоичных сигналов** в гауссовом шуме, критерий максимального правдоподобия приема сигналов, вероятность ошибки, согласованный фильтр, реализация корреляции в согласованном фильтре, сравнение свертки и корреляции.
21. **Оптимизация вероятности ошибки**, вероятность возникновения ошибки при двоичной передаче сигналов, использование базисных функций для описания передачи сигналов. **Межсимвольная интерференция**, формирование импульсов с целью снижения **ISI**, фильтр с характеристикой типа приподнятого косинуса, факторы роста вероятности ошибки, демодуляция и обнаружение сформированных импульсов, согласованные и

обычные фильтры, импульсы *Найквиста*.

22. *Выравнивание*, характеристики канала, глазковая диаграмма, *типы эквалайзеров*, трансверсальный эквалайзер, эквалайзер с решающей обратной связью, заданное и адаптивное выравнивание, частота обновления фильтра.

23. *Полосовая модуляция и демодуляция*, методы цифровой полосовой модуляции, векторное представление синусоиды, фазовая манипуляция, частотная манипуляция, амплитудная манипуляция, амплитудно-фазовая манипуляция.

24. *Обнаружение сигнала* в гауссовом шуме, области решений, корреляционный приемник, порог двоичного решения.

25. *Когерентное обнаружение*, цифровой согласованный фильтр, когерентное обнаружение *MPSK*, когерентное обнаружение *FSK*.

26. *Некогерентное обнаружение*, обнаружение сигналов при дифференциальной модуляции *PSK*, бинарная модуляция *DPSK*, некогерентное обнаружение сигналов *FSK*, расстояние между тонами для некогерентной ортогональной передачи *FSK*, минимальное расстояние между тонами и ширина полосы.

27. *Комплексная огибающая*, квадратурная реализация модулятора, модулятор *D8PSK*, демодулятор *D8PSK*.

28. *Вероятность ошибки в бинарных системах*, вероятность битовой ошибки при когерентном обнаружении сигнала *BPSK*, вероятность битовой ошибки при когерентном обнаружении сигнала в дифференциальной модуляции *BPSK*, вероятность битовой ошибки при когерентном обнаружении сигнала в бинарной ортогональной модуляции *FSK*, вероятность битовой ошибки при некогерентном обнаружении сигнала в бинарной ортогональной модуляции *FSK*, вероятность битовой ошибки при бинарной модуляции *DPSK*, вероятность ошибки для различных модуляций.

29. *M-арная передача сигналов и производительность*, векторное представление сигналов *MPSK*, вероятности ошибок *BPSK* и *QPSK*, векторное представление сигналов *MFSK*.

30. *Вероятность символьной ошибки* для *M*-арных систем, вероятность символьной ошибки для модуляции *MPSK*, вероятность символьной ошибки для модуляции *MFSK*, зависимость вероятности битовой ошибки от вероятности символьной ошибки для ортогональных сигналов, зависимость вероятности битовой ошибки от вероятности символьной ошибки для многофазных сигналов, влияние межсимвольной интерференции.

31. Что такое *бюджет канала связи*, канал, понятие открытого пространства, взаимосвязь отношения сигнал/шум с отношением энергии бита к средней мощности шума, источники возникновения шумов и ослабления сигнала.

32. **Мощность принятого сигнала** и шума, дистанционное уравнение, мощность принятого сигнала как функция частоты, зависимость потерь в тракте от частоты, мощность теплового шума.
33. **Анализ бюджета канала связи**, требуемое и принятое отношение энергии бита к средней мощности шума, энергетический резерв канала связи, резерв канала связи, доступность канала связи.
34. **Коэффициент шума и шумовая температура системы**, коэффициент шума, шумовая температура, потери в линии связи, суммарный шум фактор и общая шумовая температура.
35. **Эффективная температура системы**, шумовая температура неба, радиокарта неба.
36. **Пример анализа канала связи**, элементы бюджета канала, добротность приемника, принятая изотропная мощность.
37. **Спутниковые ретрансляторы**, нерегенеративные ретрансляторы, нелинейное усиление ретрансляторов, системные компромиссы.
38. **Кодирование сигнала и структурированные последовательности**, антиподные и ортогональные сигналы, M -арная передача сигналов, кодирование сигнала, ортогональные коды, биортогональные коды, трансортогональные коды.
39. **Типы защиты от ошибок**, связность оконечных устройств, автоматический запрос повторной передачи.
40. **Структурированные последовательности**, модели каналов, дискретный канал без памяти, двоичный симметричный канал, гауссов канал, степень кодирования и избыточность, терминология в кодировании.
41. **Коды с контролем четности**, код с одним контрольным битом, прямоугольный код, кодирование с коррекцией ошибок, компромиссы, характеристики при низком значении энергии бита к средней мощности шума.
42. **Линейные блочные коды**, векторные пространства, векторные подпространства, матрица генератора, систематические линейные блочные коды, проверочная матрица, контроль с помощью синдромов, исправление ошибок, синдром класса смежности, декодирование с исправлением ошибок, локализация ошибочной комбинации, реализация декодера, векторные обозначения.
43. **Возможность обнаружения и исправления ошибок**, минимальное расстояние для линейного кода, обнаружение и исправление ошибок, распределение весовых коэффициентов кодовых слов, визуализация пространства b -кортежей, коррекция со стиранием ошибок.

44. *Полезность нормальной матрицы*, оценка возможностей кода, код (n,k) , соотношение между обнаружением и исправлением ошибок, взгляд на код через нормальную матрицу.
45. *Циклические коды*, алгебраическая структура циклических кодов, свойства двоичного циклического кода, кодирование в систематической форме, логическая схема для реализации полиномиального деления, систематическое кодирование с $(n-k)$ -разрядным регистром сдвига, обнаружение ошибок с помощью $(n-k)$ -разрядного регистра сдвига.
46. *Известные блочные коды*, коды Хемминга, расширенный код Голея, коды БЧХ.
47. *Сверточное кодирование*, представление сверточного кода, импульсная характеристика кодера, полиномиальное представление, представление состояния и диаграмма состояний, древовидные диаграммы, решетчатая диаграмма.
48. *Формулировка задачи сверточного кодирования*, декодирование по методу максимального правдоподобия, модели каналов: мягкое или жесткое принятие решений, двоичный симметричный канал, гауссов канал.
49. *Алгоритм сверточного декодирования Витерби*, реализация декодера, память путей и синхронизация.
50. *Свойства сверточных кодов*, пространственные характеристики сверточных кодов, систематические и несистематические сверточные коды, границы рабочих характеристик сверточных кодов, эффективность кодирования, наиболее известные сверточные коды, компромиссы сверточного кодирования, мягкое декодирование по алгоритму *Витерби*.
51. *Другие алгоритмы сверточного декодирования*, последовательное декодирование, сравнение декодирования по алгоритму Витерби с последовательным декодированием и их ограничения, декодирование с обратной связью.
52. *Коды Рида-Соломона*, вероятность появления ошибок для кодов *Рида-Соломона*, эффективность кодов *Рида-Соломона* при импульсных помехах, рабочие характеристики кода *Рида-Соломона* как функция размера, избыточности и степени кодирования.
53. *Конечные поля*, операция сложения в расширенном *поле Галуа*, описание конечного поля с помощью примитивного полинома, пример поля расширения *Галуа*.
54. *Кодирование Рида-Соломона*, кодирование в систематической форме, систематическое кодирование с помощью $(n-k)$ -разрядного регистра сдвига, декодирование *Рида-Соломона*, вычисление синдрома, локализация ошибки, значения ошибок.
55. *Коды с чередованием и каскадные коды*, блочное чередование, сверточное чередование, каскадные коды, кодирование и чередование в системах цифровой записи

информации на компакт дисках.

56. **Турбокоды**, понятия турбокодирования, функция правдоподобия, пример класса из двух сигналов, логарифмическое отношение правдоподобий, принципы итеративного турбо декодирования, алгебра логарифма правдоподобия.

57. **Компромиссы** при использовании модуляции и кодирования, цели разработчика систем связи, характеристика вероятности появления ошибки, минимальная ширина полосы по *Найквисту*, теорема *Шеннона-Хартли* о пропускной способности канала.

58. **Плоскость полоса-эффективность**, эффективность использования полосы при выборе схем *MPSK* и *MFSK*, аналогия между графиками эффективности использования полосы частот и вероятности появления ошибки.

59. **Компромиссы при использовании модуляции и кодирования**, определение, разработка и оценка систем цифровой связи, *M*-арная передача сигналов, системы ограниченной полосы пропускания, системы ограниченной мощности, требования к передаче сигналов *MPSK* и *MFSK*, система ограниченной полосы без кодирования, система ограниченной мощности без кодирования, система ограниченной мощности и полосы пропускания с кодированием, расчет эффективности кодирования, выбор кода.

60. **Модуляция с эффективным использованием полосы частот**, передача сигналов с модуляцией *QPSK* и *OQPSK*, манипуляция с минимальным сдвигом, модуляция *GMSK*, вероятность ошибки при модуляциях *OQPSK* и *QPSK*, квадратурная амплитудная модуляция, компромисс между полосой пропускания и мощностью.

61. **Модуляция и кодирование в каналах с ограниченной полосой**, границы совокупности сигналов, совокупности сигналов высших размерностей, **решетчатые структуры** высокой плотности.

62. **Решетчатое кодирование**, истоки решетчатого кодирования, увеличение избыточности сигнала, кодирование *TSM*, **разбиение Унгербоэка**, отображение сигналов на переходы решетки, декодирование *TSM*, ошибочное событие и просвет, эффективность кодирования, эффективность кодирования для схемы *8-PSK* при использовании решетки с четырьмя состояниями, другие решетчатые коды, многомерное решетчатое кодирование.

63. **Синхронизация**, виды синхронизации, плата за преимущества, синхронизация приемника, частотная и фазовая синхронизация, линеаризованное уравнение контура, характеристики стационарного состояния, реакция на скачок фазы, реакция на скачок частоты, реакция на линейное изменение частоты.

64. **Производительность при шуме**, анализ нелинейного контура, схемы подавления несущей, синфазно-квадратурные схемы, схемы подавления несущей высших порядков, начальная синхронизация, ошибки сопровождения фазы и производительность канала,

отношение сигнал/шум в контуре *ФАПЧ*, методы анализа спектра.

65. *Символьная синхронизация-модуляция* дискретных символов, разомкнутые символьные синхронизаторы, замкнутые символьные синхронизаторы, ошибки символьной синхронизации и вероятность символьной ошибки.
66. *Синхронизация при модуляциях без разрыва фазы*, синхронизация с использованием данных, синхронизация без использования данных.
67. *Кадровая синхронизация*, сетевая синхронизация, открытая синхронизация передатчиков, закрытая синхронизация передатчиков.
68. *Распределение ресурса связи*. Уплотнение множественный доступ с частотным и временным разделением.
69. *Распределение ресурса связи по каналам*. Сравнение производительности **FDMA** и **TDMA**.
70. *Множественный доступ с кодовым разделением*. Множественный доступ с поляризационным и пространственным разделением.
71. *Системы связи множественного доступа и архитектура*. Информационный поток в системах множественного доступа. Множественный доступ с представлением каналов по требованию.

Список рекомендуемой литературы

основная

1. Галкин В. А. Цифровая мобильная радиосвязь: Учебное пособие для вузов. Гриф УМО / В. А. Галкин.- 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Горячая линия-Телеком, 2012. - 592 с.: (Учебное пособие) (Специальность для высших учебных заведений). (40 экз.)
2. Лебедько Е.Г. Теоретические основы передачи информации. Гриф УМО. - М.: Лань, 2011.- 352 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1543

дополнительная

3. Волков Л. Н. Системы цифровой радиосвязи. Базовые методы и характеристики: Учебное пособие для вузов / Л. Н. Волков, М. С. Немировский, Ю. С. Шинаков. - М.: Эко- трендз, 2005. - 390 с.: (Библиотека МТС & GSM).
4. Скляр Б. Цифровая связь: Теоретические основы и практическое применение:

- Пер. с англ. / Б. Скляр; пер. Гроза Е. Г., пер. А. В. Назаренко, ред. А. В. Назаренко. - 2-е изд., испр. - М.: Вильямс, 2004. - 1099 с. (18 экз.)
5. Рудой В. М. Системы передачи информации: Учебное пособие для вузов / В. М. Рудой. (Учебное пособие для вузов). - М.: Радиотехника, 2007. - 277 с. (20 экз.)
6. Вернер М. Основы кодирования: Учебник для вузов: Пер. с нем. / М. Вернер; пер.: Д. К. Зигангиров. - М.: Техносфера, 2006. - 286 с. - (Мир программирования; VIII, 03). (49 экз.)
7. Морелос-Сарагоса Р. Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение: Учебное пособие для вузов: Пер. с англ. / Р. Морелос-Сарагоса; пер.: В. Б. Афанасьев. (Мир связи; IX, 05). - М.: Техносфера, 2006. - 319 с. (40 экз.)
8. Прокис Д. Цифровая связь: Пер. с англ. / Джон Прокис; Ред. пер. Д. Д. Кловский, Пер. Д. Д. Кловский, Пер. Б. И. Николаев. - М.: Радио и связь, 2000. - 798 с. (7 экз.)
9. Слепов Н. Н. Англо-русский толковый словарь сокращений в области связи, компьютерных и информационных технологий: Около 35000 терминов и Словарь русских сокращений: около 5100 терминов / Н. Н. Слепов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 2005. - 794 с. (33 экз.)

учебно-методическая

10. Методы статистического кодирования : учеб.-метод. пособие / Смагин Алексей Аркадьевич; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - 88 с. - Библиогр.: с. 86-87. - б/п.
11. Теория информации : учеб.-справ. пособие / А. А. Смагин. - Ульяновск : УлГУ, 2007. - 103 с. - Библиогр.: с. 102. - б/п.

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, [2022]. – 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, [2022]. - 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, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2022]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.8. Clinical Collection : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. База данных «Русский как иностранный» : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2022]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2022].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий EastView : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2022]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMART Imagebase : научно-информационная база данных EBSCO// EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) : федеральный портал . – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru) : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. 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.