

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,  
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)**

Кафедра \_\_\_\_\_ Радиосвязи и вещания \_\_\_\_\_  
(полное наименование кафедры)



Регистрационный №\_24.04/286-Д

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Технологии беспроводного доступа

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

(квалификация)

Инфокоммуникационные системы и технологии

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма, заочная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 930, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технологии беспроводного доступа» является:

изучение особенностей функционирования технологий беспроводного доступа

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

получение знаний, умений и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ современных и перспективных технологий беспроводного доступа, развёртывание и мониторинг сетей беспроводного доступа PAN и WLAN, планирование и проектирование таких сетей.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологии беспроводного доступа» Б1.В.19 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Технологии беспроводного доступа» опирается на знания дисциплин(ы) «Основы защиты информации в телекоммуникационных системах»; «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»; «Системы радиосвязи»; «Теория электрической связи»; «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ПК-12	Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих

### Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ПК-12.1	Знает архитектуру и общие принципы функционирования, аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети
ПК-12.2	Умеет использовать современные стандарты при администрировании устройств и программного обеспечения; применять штатные и внешние программно-аппаратные средства для контроля производительности сетевой инфраструктуры администрируемой сети
ПК-12.3	Владеет навыками диагностики отказов и ошибок сетевых устройств и программного обеспечения
ПК-12.4	Владеет навыками проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			5	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	108	108	
<b>Контактная работа с обучающимися</b>		50.25	50.25	
в том числе:				
Лекции		20	20	
Практические занятия (ПЗ)		16	16	
Лабораторные работы (ЛР)		14	14	
Защита контрольной работы			-	
Защита курсовой работы			-	
Защита курсового проекта			-	
Промежуточная аттестация		0.25	0.25	
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>		57.75	57.75	
в том числе:				
Курсовая работа			-	
Курсовой проект			-	
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		49.75	49.75	
Подготовка к промежуточной аттестации		8	8	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			Зачет	

## Заочная форма обучения

Таблица 4

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры		
			ус7	7	8
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	108	6	37	65
<b>Контактная работа с обучающимися</b>		10.55	6	4.3	0.25
в том числе:					
Лекции		4	4	-	-
Практические занятия (ПЗ)		4	-	4	-
Лабораторные работы (ЛР)		2	2	-	-
Защита контрольной работы		0.3	-	0.3	-
Защита курсовой работы			-	-	-
Защита курсового проекта			-	-	-
Промежуточная аттестация		0.25	-	-	0.25
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>		93.45	-	32.7	60.75
в том числе:					
Курсовая работа			-	-	-
Курсовой проект			-	-	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		93.45	-	32.7	60.75
Подготовка к промежуточной аттестации		4	-	-	4
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			-	-	Зачет

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Введение. Актуальность, тенденции, классификация	Актуальность беспроводного доступа. Классификация сетей беспроводного доступа. Особенности развития беспроводного доступа с учетом требований новых услуг (Интернет вещей, умный дом, медицинские сети, сети автотранспорта). Сети WPAN, WLAN, WSN. Требования к нижним уровням (L1, L2, L3). Задачи обеспечения качества услуг в сетях беспроводного доступа.	5		7
2	Раздел 2. Технологии организации WLAN - семейство стандартов IEEE 802.11	Классификация стандартов семейства IEEE 802.11. Архитектура Wi-Fi. Оборудование Wi-Fi. Распределение сообщений в пределах распределительной системы. Услуги, связанные с ассоциацией. Услуги управления доступом к беспроводной сети в инфраструктурном режиме	5		7
3	Раздел 3. Физический уровень IEEE 802.11	Подуровни PLCP и PMD. Сравнение спецификаций физического уровня 802.11. Особенности использования радиочастотного спектра. Технологии модуляции физического уровня IEEE 802.11: расширение спектра, основы OFDM, понятие MIMO. Механизмы сосуществования при использовании каналов 20/40/80 МГц.	5		7
4	Раздел 4. Управление доступом к среде IEEE 802.11	Формат кадра MAC стандарта IEEE 802.11. Управление доступом к среде в стандарте IEEE 802.11. Функция распределенной координации (DCF): контроль несущей, межкадровые интервалы, подтверждение приема кадра. Проблема скрытого узла. Функция точечной координации (PCF).	5		7
5	Раздел 5. Качество обслуживания в IEEE 802.11	Понятие о качестве обслуживания (QoS) в IEEE 802.11. Классы трафика. Функция гибридной координации (HCF). Расширенный распределенный доступ к каналу (EDCA). Контролируемый HCF-доступ к каналу (HCCA). Wi-Fi Multimedia (WMM) - IEEE 802.11e. Фрагментация кадров. Функция оптимизации производительности band steering.	5		7
6	Раздел 6. Безопасная передача данных в беспроводных сетях	Понятие сетевой безопасности. Использование средств обеспечения безопасности на различных уровнях. Концепция AAA. Протоколы WEP, TKIP, CCMP. Программы сертификации WPA/WPA2/WPA3, WPS. Функции безопасности в беспроводных устройствах Wi-Fi.	5		7
7	Раздел 7. Планирование беспроводной сети IEEE 802.11	Этапы проектирования беспроводной сети связи. Сбор информации о клиентских устройствах. Планирование производительности и зоны покрытия: скорость передачи, пропускная способность и дальность связи. Выбор частотного диапазона и частотного канала. Выбор мощности передатчика. Использование антенн. Предпроектное обследование.	5		7
8	Раздел 8. Сети малого радиуса действия IEEE 802.15.4	Технологии организации сетей малого радиуса действия - классификация. Стек протоколов стандартов беспроводных сетей малого радиуса действия. Мировая практика использования нелицензируемого частотного спектра. Частотный план и нумерация каналов. Физический уровень IEEE 802.15.4. Канальный уровень IEEE 802.15.4. Сетевой уровень: ZigBee	5		8

9	Раздел 9. Использование технологий IEEE 802.15.1 для организации ближних коммуникаций	Особенности семейства IEEE 802.15.1:Bluetooth 2.0, Bluetooth 2.1 + EDR,Bluetooth 3.0, Bluetooth Low Energy (BLE) - Bluetooth 4.0, Bluetooth 4.1, Bluetooth 4.2,Bluetooth 5.0. Стек протоколов Bluetooth.Профили Bluetooth. Инициализация вBluetooth. Ча-стотный план Bluetooth.Особенности работы BLE. Вопросы совместимости и сосуществования с другими стандартами	5		8
10	Раздел 10. Технологии ближнего действия RFID и NFC	Радиочастотная идентификация RFID: принцип работы. Классификация меток RFID. Диапазоны частот RFID. Принципы работы считывающего устройства RFID. Коммуникации малого радиуса действия NFC. Типы меток NFC. Стандартизация NFC. Сценарии получения услуги с помощью NFC. Вопросы безопасности NFC.	5		8

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 6

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Архитектура конвергентных сетей
2	Интернет вещей
3	Мультисервисный доступ
4	Сети связи пятого поколения (5G)

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Введение. Актуальность,тенденции,классификация	2	2			2	6
2	Раздел 2. Технологии организации WLAN - семейство стандартов IEEE 802.11	2	2	2		3	9
3	Раздел 3. Физический уровень IEEE 802.11	2	2	4		6	14
4	Раздел 4. Управление доступом к среде IEEE 802.11	2		2		6	10
5	Раздел 5. Качество обслуживания в IEEE 802.11	2	2	2		6	12
6	Раздел 6. Безопасная передача данных в беспроводных сетях	2	2			8	12
7	Раздел 7. Планирование беспроводной сети IEEE 802.11	2	4			10	16
8	Раздел 8. Сети малого радиуса действия IEEE 802.15.4	2	2			2	6
9	Раздел 9. Использование технологий IEEE 802.15.1 для организации ближних коммуникаций	2		2		3	7

10	Раздел 10. Технологии ближнего действия RFID и NFC	2		2		3.75	7.75
Итого:		20	16	14	-	49.75	99.75

### Заочная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Введение. Актуальность, тенденции, классификация	2				4	6
2	Раздел 2. Технологии организации WLAN - семейство стандартов IEEE 802.11	2	2			10	14
3	Раздел 3. Физический уровень IEEE 802.11			2		8.7	10.7
4	Раздел 4. Управление доступом к среде IEEE 802.11					10	10
5	Раздел 5. Качество обслуживания в IEEE 802.11		2			10	12
6	Раздел 6. Безопасная передача данных в беспроводных сетях					7	7
7	Раздел 7. Планирование беспроводной сети IEEE 802.11					16.75	16.75
8	Раздел 8. Сети малого радиуса действия IEEE 802.15.4					6	6
9	Раздел 9. Использование технологий IEEE 802.15.1 для организации ближних коммуникаций					10	10
10	Раздел 10. Технологии ближнего действия RFID и NFC					11	11
Итого:		4	4	2	-	93.45	103.45

## 6. Лекции

### Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Введение. Актуальность, тенденции, классификация	2
2	1	Введение. Актуальность, тенденции, классификация	2
3	2	Технологии организации WLAN - семейство стандартов IEEE 802.11	2
4	2	Технологии организации WLAN - семейство стандартов IEEE 802.11	2
5	3	Физический уровень IEEE 802.11	2
6	3	Физический уровень IEEE 802.11	2
7	4	Управление доступом к среде IEEE 802.11	2
8	4	Управление доступом к среде IEEE 802.11	2
9	5	Качество обслуживания в IEEE 802.11	2
10	5	Качество обслуживания в IEEE 802.11	2

11	6	Безопасная передача данных в беспроводных сетях	2
12	6	Безопасная передача данных в беспроводных сетях	2
13	7	Планирование беспроводной сети IEEE 802.11	2
14	7	Планирование беспроводной сети IEEE 802.11	2
15	8	Сети малого радиуса действия IEEE 802.15.4	2
16	8	Сети малого радиуса действия IEEE 802.15.4	2
17	9	Использование технологий IEEE 802.15.1 для организации ближних коммуникаций	2
18	9	Использование технологий IEEE 802.15.1 для организации ближних коммуникаций	2
19	10	Технологии ближнего действия RFID и NFC	2
20	10	Технологии ближнего действия RFID и NFC	2
Итого:			40

#### Заочная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Технологии организации WLAN - семейство стандартов IEEE 802.11	2
2	1	Технологии организации WLAN - семейство стандартов IEEE 802.11	2
3	2	Планирование беспроводной сети IEEE 802.11	2
4	2	Планирование беспроводной сети IEEE 802.11	2
Итого:			8

### 7. Лабораторный практикум

#### Очная форма обучения

Таблица 11

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	2	Исследование схемотехнических решений устройства беспроводной передачи данных (STA/AP)	2
2	3	Анализ спектральных характеристик Wi-Fi с использованием программного анализатора спектра Acrylic	2
3	3	Исследование электромагнитной обстановки с использованием специализированных программно-аппаратных комплексов	2
4	4	Анализ трафика Wi-Fi с использованием анализатора трафика	2
5	5	Исследование показателей качества технологии Wi-Fi	2
6	9	Исследование сетей персонального доступа Bluetooth	2
7	10	Исследование технологии радиочастотной идентификации	2
Итого:			14

#### Заочная форма обучения

Таблица 12

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	3	Анализ спектральных характеристик Wi-Fi с использованием программного анализатора спектра Acrylic	1
2	3	Исследование электромагнитной обстановки с использованием специализированных программно-аппаратных комплексов	1
Итого:			2



## 8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 13

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Программные средства анализа беспроводных сетей радиодоступа	2
2	2	Анализ сигнальных кадров (beacon) сети Wi-Fi	2
3	3	Расчет энергетического потенциала беспроводной линии связи технологии Wi-Fi	2
4	5	Конфигурирование точки доступа/беспроводного роутера на сетевом уровне	2
5	6	Анализ механизмов обеспечения безопасности в сети Wi-Fi	2
6	7	Методика проведения предпроектного обследования для развертывания сегмента сети Wi-Fi	2
7	7	Расчет ёмкости проектируемой сети Wi-Fi	2
8	8	Анализ Решений ГКРЧ в области сетей малого радиуса действия и WLAN	2
Итого:			16

Заочная форма обучения

Таблица 14

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	2	Анализ сигнальных кадров (beacon) сети Wi-Fi	2
2	5	Конфигурирование точки доступа/беспроводного роутера на сетевом уровне	2
Итого:			4

## 9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

## 10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 15

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Классификация сетей беспроводного доступа. Особенности развития беспроводного доступа с учетом требований новых услуг	экзамен	2
2	2	Архитектура Wi-Fi. Оборудование Wi-Fi. Услуги Wi-Fi.	экзамен	3
3	3	Сравнение спецификаций физического уровня 802.11. Особенности использования радиочастотного спектра.	экзамен	6
4	4	Управление доступом к среде в стандарте IEEE 802.11.	экзамен	6
5	5	Качество обслуживания в IEEE 802.11.	экзамен	6

6	6	Использование средств обеспечения безопасности в Wi-Fi	экзамен	8
7	7	Методика проектирования беспроводной сети связи	экзамен	10
8	8	Мировая практика использования нелицензируемого частотного спектра.	экзамен	2
9	9	Особенности семейства IEEE 802.15.1	экзамен	3
10	10	Использование технологий RFID и NFC для предоставления услуг	экзамен	3.75
Итого:				49.75

### Заочная форма обучения

Таблица 16

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Программные средства анализа беспроводных сетей радиодоступа	защита	2
2	1	Классификация сетей беспроводного доступа. Особенности развития беспроводного доступа с учетом требований новых услуг	защита	2
3	2	Исследование схемотехнических решений устройства беспроводной передачи данных (STA/AP)	защита	4
4	2	Архитектура Wi-Fi. Оборудование Wi-Fi. Услуги Wi-Fi.	защита	6
5	3	Расчет энергетического потенциала беспроводной линии связи технологии Wi-Fi.	защита	2.7
6	3	Сравнение спецификаций физического уровня 802.11. Особенности использования радиочастотного спектра.	защита	6
7	4	Анализ трафика Wi-Fi с использованием анализатора трафика	защита	4
8	4	Управление доступом к среде в стандарте IEEE 802.11.	защита	6
9	5	Исследование показателей качества технологии Wi-Fi	защита	4
10	5	Качество обслуживания в IEEE 802.11.	защита	6
11	6	Анализ механизмов обеспечения безопасности в сети Wi-Fi	защита	3
12	6	Использование средств обеспечения безопасности в Wi-Fi	защита	4
13	7	Методика проведения предпроектного обследования для развертывания сегмента сети Wi-Fi	защита	2
14	7	Методика проектирования беспроводной сети связи	защита	10.75
15	7	Расчет ёмкости проектируемой сети Wi-Fi	защита	4
16	8	Мировая практика использования нелицензируемого частотного спектра.	защита	2
17	8	Анализ Решений ГКРЧ в области сетей малого радиуса действия и WLAN	защита	4
18	9	Особенности семейства IEEE 802.15.1	защита	6

19	9	Исследование сетей персонального доступа Bluetooth	защита	4
20	10	Использование технологий RFID и NFC для предоставления услуг	защита	7
21	10	Исследование технологии радиочастотной идентификации	защита	4
Итого:				93.45

## **11. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;
- методические рекомендации по подготовке и защите курсовой работы (проекта).

## **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета "Положение о фонде оценочных средств" и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

### **13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### 13.1. Основная литература:

1. Калачев, А. В.  
Аппаратные и программные решения для беспроводных сенсорных сетей : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Калачев. - 2-е изд. - М. : ИНТУИТ, 2016. - 240 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100569>. - Б. ц. Книга из коллекции ИНТУИТ - Информатика
2. Калачев, А. В.  
Основы работы с технологией Bluetooth Low Energy : [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. В. Калачев, М. В. Лапин, М. Е. Пелихов. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2022. - 224 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/239441>. - ISBN 978-5-507-44761-9 : Б. ц. Книга из коллекции Лань - Информатика . - [Б. м. : б. и.]. - <https://e.lanbook.com/book/140774>
3. Симонина, Ольга Александровна.  
Технологии радиокommunikаций ближнего радиуса действия : [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. А. Симонина ; рец.: А. А. Русин, К. О. Коровин ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2023. - 69 с. : ил., граф., цв. ил. - (дата обращения: 07.08.2023) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - Библиогр.: с. 65-66. - 459.21 р.

#### 13.2. Дополнительная литература:

1. Пролетарский, А. В.  
Беспроводные сети Wi-Fi : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Пролетарский, И. Ф. Баскаков. - 2-е изд. - М. : ИНТУИТ, 2016. - 284 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100578>. - ISBN 978-5-94774-737-9 : Б. ц. Книга из коллекции ИНТУИТ - Информатика
2. Симонина, Ольга Александровна.  
Технологии беспроводного доступа : [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / О. А. Симонина ; рец. К. О. Коровин ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2022. - 41 с. : ил. - (дата обращения: 17.02.2022) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - Библиогр.: с. 41. - 678.45 р.
3. Бобровский, Андрей Владимирович.  
Технологии сетей радиодоступа : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных и практических заданий / А. В. Бобровский, О. А. Симонина ; рец. К. О. Коровин ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2023. - 50 с. : ил., цв. ил. - (дата обращения: 05.07.2023) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из

локальной сети. - Библиогр.: с. 50. - 730.57 р.

#### **14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети интернет из указанного перечня являются рекомендуемыми дополнительными (вспомогательными) источниками официальной информации, размещенной на легальных основаниях с открытым доступом. За полноту содержания и качество работу сайтов несет ответственность правообладатель.

Таблица 17

<b>Наименование ресурса</b>	<b>Адрес</b>
IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers	www.ieee.org
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	docs.cntd.ru/

#### **15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

15.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Acrylic WiFi Home
- MATLAB v.7.11.0.584 (R2010b)
- WireShark

15.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

#### **16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Технологии беспроводного доступа» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной

учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### 15.2. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

### 15.3. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных

аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые

- слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
  - повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
  - обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
  - использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### 15.4. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

### 17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 18

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры
7	Лаборатория антенно-фидерных устройств.	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
8	Лаборатория аудиотехники	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
9	Лаборатория планирование сетей подвижной радиосвязи	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
10	Лаборатория подвижной радиосвязи	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
11	Лаборатория радиолокации и радионавигации	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
12	Лаборатория радиопередающих устройств	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы

Лист изменений № 1 от 9 января 2020 г

Рабочая программа дисциплины  
**«Технологии беспроводного доступа»**

Код и наименование направления подготовки/специальности:  
**11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**  
 Направленность/профиль образовательной программы:  
**Системы подвижной связи**



---

Из п. 14.2 Информационно-справочные системы исключить с 08.01.2020 г.  
строку: ЭБС IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)

Основание: прекращение контракта № 4784/19 от 25.01.2019 г. на  
предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Внесенные изменения утверждаю:

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ Л.А. Васильева