

**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)



УТВЕРЖДАЮ  
И.о.первого проректора

*С.И. Ивасишин*  
С.И. Ивасишин

1» 04 2022г.

Регистрационный № 22.04/199-Д

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Приёмопередающие устройства в системах беспроводных  
коммуникаций

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

(квалификация)

Системы беспроводных коммуникаций

(направленность / профиль образовательной программы)

очная 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 «Приёмопередающие устройства в системах беспроводных коммуникаций» является:

изучение студентами особенностей построения приемопередающих устройств для различных систем подвижной связи.

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

формирование знаний, умений и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ приемопередающих устройств систем подвижной связи. Студенты должны также ознакомиться с особенностями разработки рассматриваемых устройств на базе применения соответствующих интегральных микросхем.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Приёмопередающие устройства в системах беспроводных коммуникаций» Б1.В.21 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 «Приёмопередающие устройства в системах беспроводных коммуникаций» опирается на знания дисциплин(ы) «Схемотехника»; «Теория электрических цепей»; «Теория электрической связи»; «Цифровая обработка сигналов».

## 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-3	Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований
2	ПК-11	Способность осуществлять монтаж, настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам

### Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ПК-3.1	Знает основы сетевых технологий, нормативно-техническую документацию, требования технических регламентов, международные и национальные стандарты в области качественных показателей работы инфокоммуникационного оборудования
--------	---

ПК-3.2	Умеет работать с программным обеспечением, используемым при обработке информации инфокоммуникационных систем и их составляющих
ПК-3.3	Владеет навыками анализа оперативной информации о запланированных и аварийных работах, связанных с прерыванием предоставления услуг, контроля качества предоставляемых услуг
ПК-11.1	Знает действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов
ПК-11.2	Знает методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи
ПК-11.3	Умеет вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи
ПК-11.4	Владеет навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования
ПК-11.5	Владеет навыками выбора и использования соответствующего тестового и измерительного оборудования, использования программного обеспечения оборудования при его настройке

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			5	6
Общая трудоемкость	9 ЗЕТ	324	180	144
<b>Контактная работа с обучающимися</b>		121.6	68.35	53.25
в том числе:				
Лекции		46	26	20
Практические занятия (ПЗ)		38	22	16
Лабораторные работы (ЛР)		32	18	14
Защита контрольной работы			-	-
Защита курсовой работы			-	-
Защита курсового проекта		3	-	3
Промежуточная аттестация		2.6	2.35	0.25
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>		168.75	78	90.75
в том числе:				
Курсовая работа			-	-
Курсовой проект		25	-	25
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		135.75	78	57.75
Подготовка к промежуточной аттестации		41.65	33.65	8
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			Экзамен	Зачет

#### 5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Помехи радиосвязи	Мешающие воздействия. Сосредоточенные помехи и методы борьбы с ними. Импульсные помехи и способы снижения их влияния. Флуктуационная помеха и способы ее ослабления. Мультипликативные помехи	5		
2	Раздел 2. Приемники систем подвижной связи	Архитектура приемо-передатчиков систем цифровой подвижной радиосвязи. Особенности приемников супергетеродинного типа. Приемник прямого преобразования. Приемники с цифровой промежуточной частотой. Приемники с преобразованием на низкую промежуточную частоту. Многодиапазонные и многостандартные приемные устройства.	5		
3	Раздел 3. Помехоустойчивость радиоприему	Внутрисистемные помехи. Блокировка канала. Внутриканальные помехи. Межканальные помехи. Нелинейные искажения. Влияние многолучевости в системах подвижной связи. Межсимвольная интерференция. Помехи от близко расположенного передатчика. Методы повышения помехозащищенности каналов. Инвариантный прием сигнала. Адаптивные системы. Т	5		
4	Раздел 4. Технические показатели ППУ	Технические характеристики радиопередающих устройств. Технические характеристики радиоприемных устройств.	5		
5	Раздел 5. Входные цепи	Назначение и реализация входных цепей. Входные устройства, назначение и технические показатели. Перестраиваемые входные цепи. Способы связи ВЦ при ненастроенной антенне. Входная цепь при работе с настроенной антенной. Входной радиочастотный модуль	5		
6	Раздел 6. Устройства согласования и фильтры	Согласование импедансов. Согласование активного четырехполюсника по мощности. Согласование сопротивлений для оптимальной передачи напряжения. Согласование сопротивлений по минимуму шума. Пассивные цепи согласования и смещения. Фазовращающие и симметрирующие цепи. Фильтры различного назначения и конструкций. Фильтры низкой частоты. Полосовые фильтры. Электроакустические фильтры. Фильтры по интегральной технологии. Полосовой фильтр на поверхностных акустических волнах.	5		

7	Раздел 7. Радиоэлектронные усилители	Основные характеристики усилителей. Назначение, особенности и основные характеристики. Показатели качества усилителя. Основные энергетические характеристики мощных каскадов передатчиков. Современные приборы для усилителей мощности, статические характеристики, аппроксимация статических характеристик. Особенности построения широкополосных усилителей. Принципы работы и способы построения устройств сложения мощностей. Транзисторные усилители. Модели активных компонентов. Дифференциальный усилительный каскад. Резонансные усилители. Маломощные усилители на полевых транзисторах. Усилители промежуточной частоты. Усилители СВЧ полосковой конструкции.	5		
8	Раздел 8. Регулировки в приемниках	Назначение и основные виды ручных и автоматических регулировок в приемниках. Регулировка усиления, схемы регулируемых каскадов. Система автоматической регулировки усиления. Принципы перестройки приемников по частоте. Системы частотной и фазовой автоподстройки частоты в приемниках. Синтезаторы частот в качестве источника гетеродинного напряжения. Синтезаторы частот на основе систем фазовой автоподстройки и прямого цифрового синтеза. Применение цифровых и микропроцессорных устройств в системах управления приемниками.	5		
9	Раздел 9. Преобразователи частоты	Назначение и способы реализации преобразователей частоты. Однотактные преобразователи частоты. Балансные и кольцевые преобразователи частоты. Аналоговые перемножители сигналов. Квадратурные преобразователи частоты.	6		
10	Раздел 10. Возбудители радиопередатчиков и синтезаторы частот	Принципы построения возбудителей для РПДУ различного назначения, основные технические требования к возбудителям. Автогенераторы: принцип действия, условия самообслуживания и принципиальные схемы. Факторы, влияющие на стабильность частоты и способы снижения их влияния. Технические требования к синтезаторам частот. Принципы построения синтезаторов частоты (прямой и косвенный синтез частоты). Прямой цифровой синтез частоты.	6		

11	Раздел 11. Кодеры и модуляторы. Декодеры и демодуляторы	Методы аналоговой модуляции сигналов. Амплитудная, однополосная и угловая модуляция. Передача прямоугольных последовательностей в системе с ограниченной полосой. Дискретизация и кодирование речевых сигналов. Дискретизация и речевое кодирование. Канальное кодирование. Классификация помехоустойчивых кодов. Методы цифровой модуляции сигналов. Частотная манипуляция. Фазовая модуляция/демодуляция. Формирование радиосигнала с ортогональным частотным мультиплексированием (OFDM). Методы модуляции в каналах спутниковой связи. Методы аналоговой демодуляции сигналов. Методы цифровой демодуляции сигналов.	6		
12	Раздел 12. Особенности архитектуры приемников различных стандартов	Приемник супергетеродинного типа абонентской радиостанции. Абонентский приемник с технологией GSM. Приемник системы мобильного мультимедийного радиовещания. Структурная схема приемника стандарта IEEE 802.1. Приемник стандарта WiMAX. Архитектура трансивера технологии DECT. Приемник стандарта IEEE 802.15.4 протокола ZigBee. Радиотракт приемника транкинговой связи. Приемники аналоговых сигналов в системах фиксированной связи. Структурная схема приемника системы LTE. Структурная схема приемника сверхширокополосной системы. Навигационный приемник потребителя. Приемник для биомедицинских применений. Дифференциальный квадратурный приемник мобильных систем обнаружения.	6		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 5

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Оборудование беспроводных сетей
2	Основы программно-конфигурируемого радио
3	Проектирование беспроводных сетей
4	Технологии измерений и мониторинга в системах беспроводных коммуникаций

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Помехи радиосвязи	2				15	17
2	Раздел 2. Приемники систем подвижной связи	4	2			8	14
3	Раздел 3. Помехоустойчивость радиоприему	2	2	2		10	16

4	Раздел 4. Технические показатели ППУ	2	4	6		10	22
5	Раздел 5. Входные цепи	2	4	6		10	22
6	Раздел 6. Устройства согласования и фильтры	2	2			5	9
7	Раздел 7. Радиоэлектронные усилители	8	8	2		10	28
8	Раздел 8. Регулировки в приемниках	4		2		10	16
9	Раздел 9. Преобразователи частоты	2	4	2		15	23
10	Раздел 10. Возбудители радиопередатчиков и синтезаторы частот	6	4	6		20	36
11	Раздел 11. Кодеры и модуляторы. Декодеры и демодуляторы	8	8	6		20	42
12	Раздел 12. Особенности архитектуры приемников различных стандартов	4				2.75	6.75
Итого:		46	38	32	-	135.75	251.75

## 6. Лекции

### Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Помехи радиосвязи	2
2	2	Приемники систем подвижной связи	2
3	2	Приемники систем подвижной связи	2
4	3	Помехоустойчивость радиоприему	2
5	4	Технические показатели ППУ	2
6	5	Входные цепи	2
7	6	Устройства согласования и фильтры	2
8	7	Радиоэлектронные усилители	2
9	7	Радиоэлектронные усилители	2
10	7	Радиоэлектронные усилители	2
11	7	Радиоэлектронные усилители	2
12	8	Регулировки в приемниках	2
13	8	Регулировки в приемниках	2
14	9	Преобразователи частоты	2
15	10	Возбудители радиопередатчиков и синтезаторы частот	2
16	10	Возбудители радиопередатчиков и синтезаторы частот	2
17	10	Возбудители радиопередатчиков и синтезаторы частот	2
18	11	Кодеры и модуляторы. Декодеры и демодуляторы	2
19	11	Кодеры и модуляторы. Декодеры и демодуляторы	2
20	11	Кодеры и модуляторы. Декодеры и демодуляторы	2
21	11	Кодеры и модуляторы. Декодеры и демодуляторы	2
22	12	Особенности архитектуры приемников различных стандартов	2



23	12	Особенности архитектуры приемников различных стандартов	2
Итого:			46

## 7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	3	Исследование нелинейных искажений в усилителях приемника спектральным методом	2
2	4	Исследование характеристик радиоприемного устройства	4
3	5	Исследование одноконтурного входного устройства	4
4	7	Исследование тракта промежуточной частоты приемника	2
5	8	Исследование автоматической регулировки усиления	4
6	9	Исследование преобразователя частоты	4
7	10	Исследование генератора с внешним возбуждением на биполярном транзисторе	2
8	10	Исследование LC-генератора	2
9	10	Исследование синтезатора частоты с ИФАПЧ	2
10	11	Исследование амплитудного и частотного детекторов	2
11	11	Исследования однополосной модуляции	2
12	11	Исследование автогенератора с частотной модуляцией	2
Итого:			32

## 8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	2	Обоснование выбора структуры ППУ	2
2	3	Линейные и нелинейные искажения в приемниках. Параметры многосигнальной избирательности	2
3	4	Технические показатели приёмопередающих устройств систем подвижной связи	4
4	5	Обобщенная схема входного устройства и ее анализ. Расчет коэффициента передачи и избирательности входного устройства. Оптимизация параметров входного устройства. Особенности входных цепей радиоприемников систем радиосвязи	4
5	6	Расчет согласующих устройств	2
6	7	Усилители мощности: принципиальные схемы, расчет режимов	4
7	7	Теория резонансного усилителя: расчет коэффициента усиления и избирательности, оптимизация параметров усилителя	4
8	9	Математическое представление основ квазилинейной теории преобразования частоты	4
9	10	Кварцевая стабилизация частоты автогенераторов. Синтезаторы частот с ФАПЧ	4

10	11	Представление принципов работы амплитудных детекторов нелинейного и синхронного типов. Влияние нелинейных искажений в амплитудном детекторе на качество радиоприема	4
11	11	Формирование радиосигналов с различными видами модуляции	4
Итого:			38

## 9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом предусмотрен курсовой проект.

### Подготовка к курсовому проектированию.

Курсовое проектирование должно способствовать закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных студентами за время обучения, и применению этих знаний к комплексному решению конкретной практической задачи. Системой курсовых проектов студент подготавливается к выполнению более сложной задачи - дипломного проектирования. Курсовое проектирование должно также прививать студентам навыки производства расчетов, составления технико-экономических записок.

Курсовой проект должен состоять из графической части и расчетно-объяснительной записки. Графический материал должен быть выполнен с учетом требований ЕСКД. В пояснительной записке должны быть обоснованы все технические решения и представлены расчеты, подтверждающие правильность выбора.

Эти обоснования проекта могут быть представлены в виде сравнительных характеристик выбранного решения с другими имеющимися или возможными вариантами, показом их преимуществ и простоты изготовления на существующем оборудовании, удобства эксплуатации, ремонта и техники безопасности работы.

Изложение пояснительной записки должно быть технически грамотным, четким и сжатым.

Таблица 10

№ п/п	Тема курсового проекта (работы)
1	Проектирование приемника базовой станции GSM
2	Проектирование передатчика базовой станции GSM
3	Проектирование приемника мобильной станции GSM
4	Проектирование передатчика мобильной станции GSM
5	Проектирование приемника базовой станции LTE
6	Проектирование приемника мобильной станции UMTS
7	Проектирование передатчика WiFi
8	Проектирование приемника Bluetooth

## 10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 11

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Помехи радиосвязи	опрос	15
2	2	Подготовка к практическим занятиям	опрос	8

3	3	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	опрос	10
4	4	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	опрос	10
5	5	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	опрос	10
6	6	Подготовка к практическим занятиям	опрос	5
7	7	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	опрос	10
8	8	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	опрос	10
9	9	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	опрос	15
10	10	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	опрос	20
11	11	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	опрос	20
12	12	Структуры ППУ различного назначения	опрос	2.75
Итого:				135.75

## **11. Перечень учебно-методического обеспечения 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. Головин, О. В.  
Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов : [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / О. В. Головин. - М. : Горячая линия-Телеком, 2017. - 783 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=333388>. - ISBN 978-5-9912-0196-4 : Б. ц.
2. Травин, Г. А.  
Радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. А. Травин, Д. С. Травин. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 52 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/113916>. - ISBN 978-5-8114-3618-7 : Б. ц. Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки
3. Воробьев, Олег Владимирович.  
Приемно-передающие устройства радиосвязи и вещания : [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Воробьев, С. Р. Новикова, А. А. Прасолов ; рец.: Д. И. Кирик, А. В. Давыдов ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2019. - 140 с. : ил. - 752.27 р.
4. Зырянов, Ю. Т.  
Радиопередающие устройства в системах радиосвязи : [Электронный ресурс] : учебное пособие для впо / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов, А. В. Рябов [и др.]. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 176 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/142372>. - ISBN 978-5-8114-5532-4 : Б. ц. Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки . - [Б. м. : б. и.]. - <https://e.lanbook.com/book/112070>

#### 13.2. Дополнительная литература:

1. Гринев, В. В.  
Техника радиоприема : методические указания к лабораторным работам / В. В. Гринев, М. А. Кузнецов, В. М. Устименко ; рец. В. И. Жемчугов ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное бюджетное

учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2012. - 91 с. - 249.51 р. - Текст : непосредственный.

2. Новикова, Светлана Рудольфовна.

Радиопередающие устройства : [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / С. Р. Новикова, О. В. Воробьев, Л. А. Бессонова ; рец. Н. Н. Беляева ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2017. - 34 с. : ил. - 400.10 р.

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

- [www.sut.ru](http://www.sut.ru)
- [lib.spbgut.ru/jirbis2\\_spbgut](http://lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut)

#### **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:

- Open Office
- Google Chrome

15.2. Информационно-справочные системы:

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

15.3. Дополнительные источники

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

16.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Приёмопередающие устройства в системах беспроводных коммуникаций» 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.

#### 16.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

#### 16.3. 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.

#### 16.4. 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 обучающегося 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 подтверждение 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).

#### 16.5. 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 12

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специализированных аудиторий и лабораторий</b>	<b>Наименование оборудования</b>
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 радиопередающих устройств	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
8	Лаборатория радиоприемных устройств	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы