

**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

1 » 04 2022 г.

Регистрационный № 22.04/253-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Радиоприёмные устройства

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы
специальной связи

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Инженер

(квалификация)

Системы радиосвязи специального назначения

(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 «11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.04.2020 № 542 дсп, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Радиоприёмные устройства» является:

Целью преподавания дисциплины «Радиоприёмные устройства» является: изучение студентами особенностей построения радиотрактов радиоприемных устройств специального назначения различных диапазонов частот, осуществляющих усиление, фильтрацию и демодуляцию принимаемых сигналов.

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

формирование знаний, умений и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ физических процессов, происходящих в узлах радиотракта приемного устройства, производить измерение основных параметров и характеристик узлов, проектировать радиоприемные устройства специального назначения различных диапазонов частот по заданным техническим показателям а также представлять перспективы развития схмотехники радиоприемных устройств специального назначения.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Радиоприёмные устройства» Б1.В.05 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки специалитета по направлению «11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи». Изучение дисциплины «Радиоприёмные устройства» опирается на знания дисциплин(ы) .

Дисциплина «Радиоприёмные устройства» Б1.В.05 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки специалитета по направлению «11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи». Изучение дисциплины «Радиоприёмные устройства» опирается на знания дисциплин(ы): "Схмотехника", "Теория электрических цепей".

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-23	Способность применять знания теоретических основ построения радиопередатчиков, радиоприемников, аппаратуры и оборудования комплексов радиосвязи специального назначения при обеспечении радиосвязи в сложных условиях сигнальной и помеховой обстановки, в том числе в условиях воздействия преднамеренных помех
2	ПК-24	Способность определять оптимальные параметры и режимы работы комплексов радиосвязи в условиях ионосферных возмущений и изменений естественного и искусственного происхождения в целях повышения помехоустойчивости и пропускной способности систем радиосвязи специального назначения

3	ПК-25	Способность осуществлять проектирование радиопередатчиков, радиоприемников, аппаратуры и оборудования комплексов радиосвязи, а также систем подвижной радиосвязи специального назначения
---	-------	--

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ПК-23.1	Знать теоретические основы построения радиопередатчиков, радиоприемников, аппаратуры и оборудования комплексов радиосвязи специального назначения при обеспечении радиосвязи в сложных условиях сигнальной и помеховой обстановки, в том числе в условиях воздействия преднамеренных помех
ПК-23.2	Уметь применять знания теоретических основ построения радиопередатчиков, радиоприемников, аппаратуры и оборудования комплексов радиосвязи специального назначения при обеспечении радиосвязи в сложных условиях сигнальной и помеховой обстановки, в том числе в условиях воздействия преднамеренных помех
ПК-23.3	Владеть навыками построения и эксплуатации радиопередатчиков, радиоприемников, аппаратуры и оборудования комплексов радиосвязи специального назначения при обеспечении радиосвязи в сложных условиях сигнальной и помеховой обстановки, в том числе в условиях воздействия преднамеренных помех
ПК-24.1	Знать оптимальные параметры и режимы работы комплексов радиосвязи в условиях ионосферных возмущений и изменений естественного и искусственного происхождения в целях повышения помехоустойчивости и пропускной способности систем радиосвязи специального назначения
ПК-24.2	Уметь определять оптимальные параметры и режимы работы комплексов радиосвязи в условиях ионосферных возмущений и изменений естественного и искусственного происхождения в целях повышения помехоустойчивости и пропускной способности систем радиосвязи специального назначения
ПК-24.3	Владеть навыками определения и оценки оптимальных параметров и режимов работы комплексов радиосвязи в условиях ионосферных возмущений и изменений естественного и искусственного происхождения в целях повышения помехоустойчивости и пропускной способности систем радиосвязи специального назначения
ПК-25.1	Знать требования стандартов и других нормативно-технических документов в области разработки и проектирования аппаратуры и оборудования комплексов радиосвязи, а также систем подвижной радиосвязи специального назначения
ПК-25.2	Знать методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники
ПК-25.3	Уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования узлов и устройств аппаратуры и оборудования комплексов радиосвязи, а также систем подвижной радиосвязи специального назначения
ПК-25.4	Владеть навыками расчета основных показателей качества и характеристик аппаратуры и оборудования комплексов радиосвязи, а также систем подвижной радиосвязи специального назначения

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры 8
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ	216	216

Контактная работа с обучающимися	87.35	87.35
в том числе:		
Лекции	32	32
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
Защита контрольной работы		-
Защита курсовой работы		-
Защита курсового проекта	3	3
Промежуточная аттестация	2.35	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)	95	95
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	70	70
Подготовка к промежуточной аттестации	33.65	33.65
Вид промежуточной аттестации		Экзамен

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. Общие сведения о радиоприемных устройствах	Место радиоприемного устройства в системах специальной связи. Назначение, общие требования, предъявляемые к радиоприемным устройствам. Классификация радиоприемников по назначению, диапазонам частот, видам модуляции сигналов, особенностям управления. Краткий исторический обзор развития радиоприемной техники специального назначения	8		

2	Раздел 2. Основные технические показатели радиоприемных устройств специального назначения	Чувствительность радиоприемного устройства и факторы, ее определяющие. Виды избирательности радиоприемного устройства. Односигнальная и реальная (многосигнальная) частотные избирательности, частотные и нелинейные искажения, полоса пропускания и динамический диапазон. Помехоустойчивость, показатели электромагнитной совместимости, стабильность параметров, надежность, ремонтпригодность, потребительские показатели абонентских приемников. Способы количественной оценки показателей в системах специальной связи, требования к ним и пути выполнения этих требований. Шумовые параметры приемника: коэффициента шума и шумовая температура. Коэффициент шума пассивного четырехполосника, многокаскадного усилителя, радиотракта приемника. Определение чувствительности приемника, ограниченной внутренними шумами.	8		
3	Раздел 3. Структурные схемы радиотрактов приемников специальной связи	Функциональный состав радиоприемного устройства. Структурные схемы радиотрактов приемников прямого усиления, супергетеродинных приемников с одним и двумя преобразованиями частоты, приемников прямого преобразования. Их особенности, преимущества и недостатки, области применения в системах специальной связи. Особенности радиотрактов с перестраиваемым и неперестраиваемым преселектором. Структура трансивера систем специальной связи.	8		
4	Раздел 4. Входные цепи трактов приема	Преселектор радиоприемного устройства. Назначение входных цепей, требования к ним и классификация. Способы перекрытия диапазона частот и настройки входных цепей. Коэффициент передачи входных цепей. Изменение резонансного коэффициента передачи по диапазону. Частотная характеристика и селективность входных цепей. Условия обеспечения максимума коэффициента передачи. Особенности входных цепей различных частотных диапазонов. Входные цепи в области ультравысоких и сверхвысоких частот. Особенности конструктивного выполнения входных цепей в системах специальной связи	8		
5	Раздел 5. Усилители радиосигналов	Назначение, структура, виды усилителей радиосигналов. Резонансный усилитель как активный линейный четырехполосник с резонансной нагрузкой. Резонансные усилители на биполярных и полевых транзисторах. Коэффициент усиления и амплитудно-частотная характеристика одноконтурного резонансного усилителя и условия получения максимального резонансного коэффициента усиления. Линейные искажения в избирательном усилительном каскаде. Нелинейные искажения: насыщение и искажение огибающей, блокирование и перекрестная модуляция, интермодуляционные искажения. Влияние входной проводимости на устойчивость резонансного усилителя. Малошумящие транзисторные усилители СВЧ.	8		

6	Раздел 6. Преобразователи частоты и супергетеродинный прием	Структура, принцип действия и виды преобразователей частоты. Основы линейной теории преобразователей. Эквивалентные параметры и методика их расчета. Побочные каналы приема в супергетеродинных приемниках и способы борьбы с ними. Выбор промежуточной частоты в устройствах систем специальной связи. Транзисторные преобразователи частоты: принципиальные схемы, выбор режима работы и его влияние на частотную характеристику и коэффициент передачи. Диодные преобразователи: виды, режим работы, эквивалентные параметры преобразования, шумовые показатели. Балансные и кольцевые преобразователи частоты. Преобразователи частоты с фазовым подавлением зеркального канала.	8		
7	Раздел 7. Детекторы радиосигналов	Назначение и виды детекторов. Структура и принцип действия аналоговых амплитудных детекторов параметрического (синхронного) и нелинейного типов. Детектирование однополосных сигналов. Диодные амплитудные детекторы: принцип работы, анализ установившегося режима, определение основных характеристик и параметров для последовательного и параллельного амплитудных детекторов. Нелинейные искажения при детектировании АМ сигналов и способы их уменьшения. Диодные и транзисторные амплитудные ограничители. Фазовые детекторы для детектирования непрерывных и дискретных сигналов: типы, схемы, принцип действия. Частотные детекторы: принципы и практическая реализация частотного детектирования непрерывных и дискретных сигналов. Частотные детекторы с частотноамплитудным и частотно-фазовым преобразованием. Дробный частотный детектор. Квадратурные частотные детекторы в приемниках прямого преобразования и квадратурные детекторы с керамическим резонатором. Цифровые частотные детекторы. Особенности демодуляции в радиоприемных устройствах	8		
8	Раздел 8. Ручные и автоматические регулировки и индикация в радиоприемных устройствах специальной связи	Регулировки усиления: назначение, способы регулировки усиления. Принцип действия и виды АРУ. Прямая и обратная АРУ. АРУ приемников импульсных сигналов. Системы настройки; использование синтезаторов частот. Частотная и фазовая автоподстройка частоты: назначение, принцип действия, виды, области применения систем АПЧ непрерывных и импульсных сигналов. Регулировка ширины полосы пропускания. Дистанционное и автоматическое управление приемной аппаратурой. Применение микроЭВМ и микропроцессоров для настройки и регулировки.	8		

9	Раздел 9. Помехи радиоприему в системах специальной связи и методы повышения помехоустойчивости приема информации	Виды и основные свойства радиопомех. Методы разделения сигналов и помех. Действие сосредоточенных, импульсных и флуктуационных помех на устройство приема радиосигналов. Перекрестные и интермодуляционные помехи. Способы подавления сосредоточенных помех. Способы подавления импульсных помех. Способы ослабления перекрестных и интермодуляционных помех. Методы разнесения и комбинирования сигналов в аналоговых и цифровых системах специальной связи. Межсимвольная интерференция. Эквалайзинг.	8		
10	Раздел 10. Особенности устройств приема и обработки радиосигналов в системах подвижной радиосвязи специального назначения	Полосы пропускания и требования к основным показателям приемников аналоговых и дискретных сигналов с различными видами модуляции при частотном, временном и кодовом разделении каналов. Искажения аналоговых и дискретных сигналов при прохождении по радиотракту и способы их устранения. Особенности структурных схем и характеристик приемников систем мобильной связи. Радиоприемные устройства аналоговых систем специальной связи с однополосной амплитудной и с угловой модуляцией. Радиоприемные устройства цифровых систем мобильной связи стандартов GSM, DECT, CDMA. Радиоприемные устройства систем персонального радиовызова: с двойным преобразованием частоты и с прямым преобразованием.	8		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 5

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Системы радиосвязи специального назначения
2	Спутниковые средства и комплексы радиосвязи

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. Общие сведения о радиоприемных устройствах	2				6	8
2	Раздел 2. Основные технические показатели радиоприемных устройств специального назначения	4	2	4		4	14
3	Раздел 3. Структурные схемы радиотрактов приемников специальной связи	2	4			6	12

4	Раздел 4. Входные цепи трактов приема	4	4	4		6	18
5	Раздел 5. Усилители радиосигналов	4	6	4		10	24
6	Раздел 6. Преобразователи частоты и супергетеродинный прием	4	4	8		14	30
7	Раздел 7. Детекторы радиосигналов	4	4	4		4	16
8	Раздел 8. Ручные и автоматические регулировки и индикация в радиоприемных устройствах специальной связи	4	2			8	14
9	Раздел 9. Помехи радиоприему в системах специальной связи и методы повышения помехоустойчивости приема информации	2				6	8
10	Раздел 10. Особенности устройств приема и обработки радиосигналов в системах подвижной радиосвязи специального назначения	2				6	8
Итого:		32	26	24	-	70	152

6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Общие сведения о радиоприемных устройствах	2
2	2	Основные технические показатели радиоприемных устройств специального назначения	2
3	2	Основные технические показатели радиоприемных устройств специального назначения	2
4	3	Структурные схемы радиотрактов приемников специальной связи	2
5	4	Входные цепи трактов приема	2
6	4	Входные цепи трактов приема	2
7	5	Усилители радиосигналов	2
8	5	Усилители радиосигналов	2
9	6	Преобразователи частоты и супергетеродинный прием	2
10	6	Преобразователи частоты и супергетеродинный прием	2
11	7	Детекторы радиосигналов	2
12	7	Детекторы радиосигналов	2
13	8	Ручные и автоматические регулировки и индикация в радиоприемных устройствах специальной связи	2
14	8	Ручные и автоматические регулировки и индикация в радиоприемных устройствах специальной связи	2
15	9	Помехи радиоприему в системах специальной связи и методы повышения помехоустойчивости приема информации	2
16	10	Особенности устройств приема и обработки радиосигналов в системах подвижной радиосвязи специального назначения	2
Итого:			32

7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	2	Исследование характеристик радиоприемного устройства	2
2	2	Исследование характеристик радиоприемного устройства	2
3	4	Исследование одноконтурного входного устройства	2
4	4	Исследование одноконтурного входного устройства	2
5	5	Исследование нелинейных искажений в усилителях приемника спектральным методом	2
6	5	Исследование нелинейных искажений в усилителях приемника спектральным методом	2
7	6	Исследование преобразователя частоты	2
8	6	Исследование преобразователя частоты	2
9	6	Исследование тракта промежуточной частоты приемника	2
10	6	Исследование тракта промежуточной частоты приемника	2
11	7	Исследование амплитудного и частотного детекторов	2
12	7	Исследование амплитудного и частотного детекторов	2
Итого:			24

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	2	Технические показатели радиоприемных устройств систем специальной связи	2
2	3	Методы расчета основных технических показателей РПрУ	2
3	3	Методы расчета основных технических показателей РПрУ	2
4	4	Обобщенная схема входного устройства и ее анализ. Расчет коэффициента передачи и избирательности входного устройства. Оптимизация параметров входного устройства. Особенности входных цепей радиоприемников систем радиосвязи.	2
5	4	Обобщенная схема входного устройства и ее анализ. Расчет коэффициента передачи и избирательности входного устройства. Оптимизация параметров входного устройства. Особенности входных цепей радиоприемников систем радиосвязи.	2
6	5	Линейные и нелинейные искажения в приемниках. Параметры многосигнальной избирательности.	2
7	5	Теория резонансного усилителя: расчет коэффициента усиления и избирательности, оптимизация параметров усилителя.	2
8	5	Теория резонансного усилителя: расчет коэффициента усиления и избирательности, оптимизация параметров усилителя.	2
9	6	Математическое представление основ квазилинейной теории преобразования частоты.	2
10	6	Математическое представление основ квазилинейной теории преобразования частоты.	2

11	7	Представление принципов работы амплитудных детекторов нелинейного и синхронного типов. Влияние нелинейных искажений в амплитудном детекторе на качество радиоприема.	2
12	7	Представление принципов работы амплитудных детекторов нелинейного и синхронного типов. Влияние нелинейных искажений в амплитудном детекторе на качество радиоприема.	2
13	8	Расчет однопетлевых и многопетлевых автоматических регулировок усиления	2
Итого:			26

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.

Устройств приема и обработки радиосигналов в системах специальной радиосвязи различного назначения

Таблица 10

№ п/п	Тема курсового проекта (работы)
-------	---------------------------------

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 11

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Исторический обзор развития радиоприемной техники систем специальной связи.		2
2	1	Исторический обзор развития радиоприемной техники систем специальной связи.		2

3	1	Исторический обзор развития радиоприемной техники систем специальной связи.		2
4	2	Способы количественной оценки показателей в системах специальной связи, требования к ним и пути выполнения этих требований.		2
5	2	Способы количественной оценки показателей в системах специальной связи, требования к ним и пути выполнения этих требований.		2
6	3	Структура трансивера систем специальной связи		2
7	3	Структура трансивера систем специальной связи		2
8	3	Структура трансивера систем специальной связи		2
9	4	Особенности входных цепей различных частотных диапазонов. Входные цепи в области ультравысоких и сверхвысоких частот. Особенности конструктивного выполнения входных цепей в системах мобильной связи.		2
10	4	Особенности входных цепей различных частотных диапазонов. Входные цепи в области ультравысоких и сверхвысоких частот. Особенности конструктивного выполнения входных цепей в системах мобильной связи.		2
11	4	Особенности входных цепей различных частотных диапазонов. Входные цепи в области ультравысоких и сверхвысоких частот. Особенности конструктивного выполнения входных цепей в системах мобильной связи.		2
12	5	Влияние входной проводимости на устойчивость резонансного усилителя. Малошумящие транзисторные		2
13	5	Влияние входной проводимости на устойчивость резонансного усилителя. Малошумящие транзисторные		2
14	5	Влияние входной проводимости на устойчивость резонансного усилителя. Малошумящие транзисторные		2
15	5	Влияние входной проводимости на устойчивость резонансного усилителя. Малошумящие транзисторные		2
16	5	Влияние входной проводимости на устойчивость резонансного усилителя. Малошумящие транзисторные		2
17	6	Основы линейной теории преобразователей частоты. Выбор промежуточной частоты в устройствах систем специальной связи.		2
18	6	Основы линейной теории преобразователей частоты. Выбор промежуточной частоты в устройствах систем специальной связи.		2
19	6	Основы линейной теории преобразователей частоты. Выбор промежуточной частоты в устройствах систем специальной связи.		2

20	6	Основы линейной теории преобразователей частоты. Выбор промежуточной частоты в устройствах систем специальной связи.		2
21	6	Основы линейной теории преобразователей частоты. Выбор промежуточной частоты в устройствах систем специальной связи.		2
22	6	Квадратурные частотные детекторы в приемниках прямого преобразования и квадратурные детекторы с керамическим резонатором. Цифровые частотные детекторы. Особенности демодуляции в радиоприемных устройствах специальной связи. I/Q-демодулятор.		2
23	6	Квадратурные частотные детекторы в приемниках прямого преобразования и квадратурные детекторы с керамическим резонатором. Цифровые частотные детекторы. Особенности демодуляции в радиоприемных устройствах специальной связи. I/Q-демодулятор.		2
24	7	Квадратурные частотные детекторы в приемниках прямого преобразования и квадратурные детекторы с керамическим резонатором. Цифровые частотные детекторы. Особенности демодуляции в радиоприемных устройствах специальной связи. I/Q-демодулятор.		2
25	7	Квадратурные частотные детекторы в приемниках прямого преобразования и квадратурные детекторы с керамическим резонатором. Цифровые частотные детекторы. Особенности демодуляции в радиоприемных устройствах специальной связи. I/Q-демодулятор.		2
26	8	Регулировка ширины полосы пропускания. Дистанционное и автоматическое управление приемной аппаратурой. Применение микроЭВМ и микропроцессоров для настройки и регулировки.		2
27	8	Регулировка ширины полосы пропускания. Дистанционное и автоматическое управление приемной аппаратурой. Применение микроЭВМ и микропроцессоров для настройки и регулировки.		2
28	8	Регулировка ширины полосы пропускания. Дистанционное и автоматическое управление приемной аппаратурой. Применение микроЭВМ и микропроцессоров для настройки и регулировки.		2
29	8	Регулировка ширины полосы пропускания. Дистанционное и автоматическое управление приемной аппаратурой. Применение микроЭВМ и микропроцессоров для настройки и регулировки.		2

30	9	Методы разнесения и комбинирования сигналов в аналоговых и цифровых системах специальной связи. Межсимвольная интерференция. Эквалайзинг.		2
31	9	Методы разнесения и комбинирования сигналов в аналоговых и цифровых системах специальной связи. Межсимвольная интерференция. Эквалайзинг.		2
32	9	Методы разнесения и комбинирования сигналов в аналоговых и цифровых системах специальной связи. Межсимвольная интерференция. Эквалайзинг.		2
33	10	Радиоприемные устройства аналоговых систем специальной связи с однополосной амплитудной и с угловой модуляцией. Радиоприемные устройства цифровых систем мобильной связи стандартов GSM, DECT, CDMA. Радиоприемные устройства систем персонального радиовызова: с двойным преобразованием частоты и с прямым преобразованием.		2
34	10	Радиоприемные устройства аналоговых систем специальной связи с однополосной амплитудной и с угловой модуляцией. Радиоприемные устройства цифровых систем мобильной связи стандартов GSM, DECT, CDMA. Радиоприемные устройства систем персонального радиовызова: с двойным преобразованием частоты и с прямым преобразованием.		2
35	10	Радиоприемные устройства аналоговых систем специальной связи с однополосной амплитудной и с угловой модуляцией. Радиоприемные устройства цифровых систем мобильной связи стандартов GSM, DECT, CDMA. Радиоприемные устройства систем персонального радиовызова: с двойным преобразованием частоты и с прямым преобразованием.		2
Итого:				70

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).

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебнометодическое 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; 13 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.

- 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. Колосовский, Е. А.
Устройства приема и обработки сигналов. Учебное пособие для вузов : [Электронный ресурс] / Е. А. Колосовский. - 2-е изд., стер. - М. : Горячая линия-Телеком, 2017. - 456 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=333993>. - ISBN 978-5-9912-0265-7 : Б. ц.
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.

13.2. Дополнительная литература:

1. Палшков, В. В.
Радиоприемные устройства : учебное пособие для вузов / В. В. Палшков ; рец. Б. М. Богданович [и др.]. - М. : Радио и связь, 1984. - 392 с. : ил. - Библиогр. : с. 387-389. - 1.20 р. - Текст : непосредственный.
2. Кузнецов, М. А.
Радиоприемники АМ, ОМ, ЧМ сигналов : пособие по проектированию / М. А. Кузнецов, Р. С. Сенина. - 7-е изд., испр. и перераб. - СПб. : Линк, 2006. - 120 с. : ил. - Библиогр. : с. 108. - 83.05 р. - Текст : непосредственный. Прил. : с. 109-118
3. 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 образовательное 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.

Дополнительная литература предназначена для более глубокого изучения

отдельных разделов учебного курса и включает учебники, учебные и учебно-методические пособия, не отнесенные к основным, научные издания, профессиональные базы данных, информационные справочные системы. Предоставление доступа к дополнительной литературе осуществляется по индивидуальному заказу или тематике на кафедре.

14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- www.sut.ru
- 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 «Радиоприёмные устройства» 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.

Важным условием успешного освоения дисциплины «Радиоприёмные устройства» 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.

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.

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).

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).

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

№ 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