

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 22

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

Ю.В. Бакшеева

 (инициалы, фамилия)

(подпись)

«20» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Радиотехнические системы передачи информации»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиотехника
Наименование направленности	Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов
Форма обучения	очная
Год приема	2025

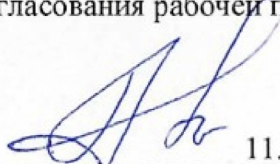
Санкт-Петербург– 2025 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



11.02.2025г

(подпись, дата)

А.П.Лось

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 22

«11» февраля 2025 г, протокол № 2

Заведующий кафедрой № 22

к.т.н.

(уч. степень, звание)



11.02.2025г

(подпись, дата)

Ю.В. Бакшеева

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



11.02.2025г

(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Радиотехнические системы передачи информации» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 11.04.01 «Радиотехника» направленности «Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов». Дисциплина реализуется кафедрой «№22».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и совершенствования характеристик радиотехнических систем, комплексов и устройств с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с:

- принципами построения и основными характеристиками радиотехнических систем передачи информации;
- умением определять по заданным техническим требованиям основные характеристики радиотехнических систем передачи информации;
- владением навыками разработки функциональных схем радиотехнических систем передач информации;
- умением оценивать показатели качества функционирования радиотехнических систем передачи информации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цели преподавания дисциплины является получение студентами знаний в области принципов построения и функционирования современных радиотехнических систем передачи информации, особенностях применения и взаимодействия устройств и подсистем, осуществляющих формирование и обработку радиосигналов в радиоканалах передачи информации, формирование навыков обоснования технических характеристик и разработки отдельных подсистем радиотехнических систем передачи информации.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и совершенствования характеристик радиотехнических систем, комплексов и устройств с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	ПК-2.3.1 знать физические и математические модели и методы моделирования, в том числе с использованием интеллектуальных технологий, сигналов, процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических систем, комплексов и устройств ПК-2.В.1 владеть математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования объектов радиотехники

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Теория и техника РТС.
- Теория сигналов.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- Перспективные методы обработки информации в РТС.
- Основы теории систем и комплексов РЭБ.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№2
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа, всего (час)	92	92
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Раздел 1. Общая характеристика радиотехнических систем передачи информации Тема 1.1. Системы передачи информации. Основные понятия и определения. Тема 1.2. Радиоканалы передачи	3	2			6
Раздел 2. Кодирование и модуляция в радиотехнических системах передачи информации	2	3			6
Раздел 3. Информационные характеристики радиотехнических систем передачи информации	2	2			2

Раздел 4. Оптимальный прием сигналов в радиотехнических системах передачи информации. Тема 4.1. Синтез оптимальной обработки сигналов в радиотехнических системах передачи информации. Тема 4.2. Потенциальная помехоустойчивость радиотехнических систем передачи информации	4	4			6
Раздел 5. Канальные протоколы передачи информации по радиоканалам. Тема 5.1. Помехоустойчивое кодирование сообщений. Тема 5.2. Передача сообщений с обратной связью.	4	4			6
Раздел 6. Многоканальные радиотехнические системы передачи информации	2	2			3
Итого в семестре:	17	17			92
Итого	17	17	0	0	92

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Раздел 1. Общая характеристика радиотехнических систем передачи информации.</p> <p>Тема 1.1. Системы передачи информации. Основные понятия и определения.</p> <p>Информация и информационные процессы. Сообщения и сигналы.</p> <p>Информационные параметры сигнала. Обобщенная структурная схема системы передачи информации. Дискретные и непрерывные каналы передачи информации. Кодеки и модемы.</p> <p>Тема 1.2. Радиоканалы передачи информации.</p> <p>Диапазоны частот, используемые в современных радиотехнических системах передачи информации.</p> <p>Обозначения диапазонов частот и классов излучений. Согласование спектра радиосигнала с полосой пропускания радиоканала. Виды помех в радиоканалах передачи информации.</p> <p>Энергетический потенциал радиолинии и уравнение радиосвязи.</p>

2	<p>Раздел 2. Кодирование и модуляция в радиотехнических системах передачи информации.</p> <p>Кодирование и декодирование дискретных сообщений.</p> <p>Классификация кодов. Модели двоичных дискретных каналов передачи информации.</p> <p>Модуляция и демодуляция сигналов в системах передачи дискретных сообщений. Векторное представление первичных двоичных сигналов.</p> <p>Теорема Шеннона о кодировании для источника.</p>
3	<p>Раздел 3. Информационные характеристики радиотехнических систем передачи информации.</p> <p>Количество информации и энтропия. Энтропия источника дискретных сообщений. Скорость передачи информации в системах передачи дискретных сообщений. Пропускная способность радиоканала передачи информации. Теорема Шеннона о кодировании для канала. Удельные характеристики радиотехнических систем передачи информации.</p>
4	<p>Раздел 4. Оптимальный прием сигналов в радиотехнических системах передачи информации.</p> <p>Тема 4.1. Синтез оптимальной обработки сигналов в радиотехнических системах передачи информации.</p> <p>Статистическое описание процесса передачи дискретных сообщений.</p> <p>Средний риск и функция потерь при различении сигналов. Правило оптимального различения дискретных сигналов. Оптимальные приемники бинарных сигналов. Способы преодоления априорной неопределенности при оптимальной обработке сигналов.</p> <p>Тема 4.2. Потенциальная помехоустойчивость радиотехнических систем передачи информации.</p> <p>Понятие потенциальной помехоустойчивости. Потенциальная помехоустойчивость при различении бинарных сигналов. Вероятность ошибочного приема символа для различных структур сигналов. Влияние на помехоустойчивость погрешностей реализации оптимального приема сигналов. Вероятность ошибочного приема сообщения.</p>
5	<p>Раздел 5. Канальные протоколы передачи информации по радиоканалам.</p> <p>Тема 5.1. Помехоустойчивое кодирование сообщений.</p> <p>Понятие канального протокола передачи информации. Принципы помехоустойчивого кодирования. Кодовое расстояние. Вероятность ошибочного приема сообщений при помехоустойчивом кодировании с исправлением ошибок. Примеры помехоустойчивых кодов. Условие эффективного использования помехоустойчивого кодирования.</p> <p>Тема 5.2. Передача сообщений с обратной связью.</p> <p>Принципы передачи информации с обратной связью. Виды систем передачи информации с обратной связью. Помехоустойчивость и скорость передачи информации в системах с обратной связью. Вероятность ошибочного приема сообщения в системах с решающей обратной связью. Групповые и потоковые методы передачи информации в системах с обратной связью.</p>

6	Раздел 6. Многоканальные радиотехнические системы передачи информации. Обобщенная структурная схема многоканальной системы передачи информации. Многостанционный доступ в многоканальных радиотехнических системах передачи информации. Принципы временного, частотного и кодового разделения каналов. Реализация кодового разделения каналов на основе сигналов с расширением спектра.
---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2					
1	Изучение системы обозначений диапазонов частот и классов излучений в радиотехнических системах передачи информации.	Изучение и обсуждение системы обозначений диапазонов частот и классов излучений по Регламенту радиосвязи.	2	2	1
2	Изучение методов первичного кодирования источника в системах передачи информации.	Изучение и обсуждение методов кодирования источника в системах передачи информации на примере международного телеграфного кода МТК-2 по электронной документации	3	2	2
3	Изучение методов расчета информационных характеристик радиотехнических систем передачи информации.	Изучение и обсуждение методов расчета информационных характеристик радиотехнических систем передачи информации по электронной документации.	2	2	3
4	Изучение методов расчета показателей помехоустойчивости радиотехнических систем передачи	Изучение и обсуждение методов расчета показателей помехоустойчивости радиотехнических систем	4	2	4

	информации.	передачи информации по электронной документации.			
5	Изучение методов помехоустойчивого канального кодирования в системах передачи информации.	Изучение и обсуждение методов помехоустойчивого канального кодирования в системах передачи информации на примере циклических кодов по электронной документации.	4	3	5
6	Изучение методов формирования сигналов для реализации кодового разделения каналов в многоканальных системах передачи информации.	Изучение и обсуждение методов формирования сигналов для реализации кодового разделения каналов на примере сигналов с фазовой манипуляцией псевдослучайной последовательностью по электронной документации.	2	2	6
Всего			17	17	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	70	70
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	22	22
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	92	92

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.396 П80	Цифровая связь / Д.Прокис: Пер.с англ. – М.: Радио и связь, 2000. – 798 с.	
	Системы цифровой радиосвязи: Базовые методы и характеристики / Л.Н.Волков, М.С.Немировский, Ю.С.Шинаков – М.: Эко–Трендз, 2005. – 392 с.	
	Радиосистемы передачи информации / В.А.Васин, В.В.Калмыков, Ю.Н.Себекин и др. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 472 с.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
-----------	--------------

--	--

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	
3	Стенд	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Системы передачи информации. Основные понятия и определения. радиотехнических системах передачи информации.	ПК-2.3.1
2	Обобщенная структурная схема системы передачи информации	ПК-2.В.1
3	Дискретные и непрерывные каналы передачи информации. Кодеки и модемы.	ПК-2.В.1
4	Диапазоны частот и классы излучений, используемые в современных	ПК-2.В.1
5	Виды помех в радиоканалах передачи информации	ПК-2.В.1

6	Энергетический потенциал радиолинии и уравнение радиосвязи	ПК-2.В.1
7	Кодирование и декодирование дискретных сообщений. Классификация кодов.	ПК-2.В.1
8	Модели двоичных дискретных каналов передачи информации	ПК-2.В.1
9	Модуляция и демодуляция сигналов в системах передачи дискретных сообщений. Векторное представление первичных двоичных сигналов	ПК-2.В.1
10	Теорема Шеннона о кодировании для канала.	ПК-2.В.1
11	Количество информации и энтропия. Энтропия источника дискретных сообщений	ПК-2.В.1
12	Скорость передачи информации и пропускная способность радиоканала	ПК-2.В.1
13	Удельные характеристики радиотехнических систем передачи информации.	ПК-2.В.1
14	Статистическое описание процесса передачи дискретных сообщений.	ПК-2.3.1
15	Средний риск и функция потерь при различении сигналов.Правило оптимального различения дискретных сигналов.	ПК-2.3.1
16	Оптимальный приемник для различения нулевого и ненулевого сигналов.	ПК-2.3.1
17	Оптимальные приемники для различения сигналов с одинаковой энергией.	ПК-2.3.1
18	Способы преодоления априорной неопределенности при оптимальной обработке сигналов.	ПК-2.3.1
19	Понятие потенциальной помехоустойчивости. Потенциальная помехоустойчивость при различении бинарных сигналов.	ПК-2.3.1
20	Вероятность ошибочного приема символа при различении нулевого и ненулевого сигналов.	ПК-2.3.1
21	Вероятность ошибочного приема символа при различении сигналов с одинаковой энергией.	ПК-2.3.1
22	Влияние на помехоустойчивость погрешностей реализации	ПК-2.3.1
23	Вероятность ошибочного приема сообщения.	ПК-2.3.1
24	Принципы помехоустойчивого кодирования. Кодовое	ПК-2.3.1

	расстояние	
25	Коды Хемминга.	ПК-2.В.1
26	Циклические коды.	ПК-2.В.1
27	Условие эффективного использования помехоустойчивого кодирования.	ПК-2.В.1
28	Принципы передачи информации с обратной связью	ПК-2.В.1
29	Виды систем передачи информации с обратной связью.	ПК-2.В.1
30	Помехоустойчивость и скорость передачи информации в системах с обратной связью.	ПК-2.В.1
31	Групповые и потоковые методы передачи информации в системах с обратной связью.	ПК-2.В.1
32	Обобщенная структурная схема многоканальной системы передачи информации. Понятие многостанционного доступа.	ПК-2.В.1
33	Временное разделение каналов в многоканальных системах передачи информации.	ПК-2.В.1
34	Частотное разделение каналов в многоканальных системах передачи информации.	ПК-2.В.1
35	Кодовое разделение каналов в многоканальных системах передачи информации.	ПК-2.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора

1	<p>Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ «Укажите, какой тип модуляции не относится к линейной»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Амплитудная 2. Частотная 3. Фазовая 4. Квадратурная фазовая 	ПК-2	ПК-4.У.2																				
2	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов "Укажите, какие из перечисленных определений модуляции являются верными. Обоснуйте выбор ответов»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Процесс изменения формы ВЧ сигнала 2. Перенос спектра модулирующего сигнала в высокочастотную область 3. Изменение параметров модулирующего сигнала 4. Изменение одного или нескольких параметров ВЧ сигнала 		ПК-4.3.2																				
3	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. "К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Процедуры, выполняемые в системах связи</th> <th colspan="2">Название стандартных процедур</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>Отождествление мобильной станции с одной из зарегистрированных</td> <td>1</td> <td>Скремблирование</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>Установление подлинности какого-то объекта</td> <td>2</td> <td>Шифрование</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>Преобразование открытого текста в криптограмму</td> <td>3</td> <td>Идентификация</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>Наложение на коды символов открытого текста кодов случайной последовательности чисел</td> <td>4</td> <td>Аутентификация</td> </tr> </tbody> </table>	Процедуры, выполняемые в системах связи		Название стандартных процедур		А	Отождествление мобильной станции с одной из зарегистрированных	1	Скремблирование	Б	Установление подлинности какого-то объекта	2	Шифрование	В	Преобразование открытого текста в криптограмму	3	Идентификация	Г	Наложение на коды символов открытого текста кодов случайной последовательности чисел	4	Аутентификация		ПК-4.3.2
Процедуры, выполняемые в системах связи		Название стандартных процедур																					
А	Отождествление мобильной станции с одной из зарегистрированных	1	Скремблирование																				
Б	Установление подлинности какого-то объекта	2	Шифрование																				
В	Преобразование открытого текста в криптограмму	3	Идентификация																				
Г	Наложение на коды символов открытого текста кодов случайной последовательности чисел	4	Аутентификация																				
4	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите следующие двоичные числа в порядке убывания. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо: А. 10101 Б. 101010 В. 101101 Г. 11010</p>		ПК-4.В.2																				
5	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ "Укажите существующие методы организации множественного доступа к сотовой системе связи"</p>		ПК-4.У.2																				

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора																				
1	<p>Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ</p> <p>«Укажите, какой вид множественного доступа применяется в стандарте сотовой связи GSM»</p> <p>1. Частотный</p> <p>2. Временной</p> <p>3. Кодовый</p> <p>4. Комбинированный: частотно-временной</p>	ПК-2																				
2	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p>"Укажите, какие из перечисленных видов модуляции эффективны с точки зрения оптимизации энергетического режима усилителя мощности передатчика мобильной станции . Обоснуйте выбор ответов»</p> <p>1. Амплитудная</p> <p>2. Частотная</p> <p>3. Фазовая</p> <p>4. Амплитудно-фазовая</p> <p>5. Квадратурная амплитудная манипуляция</p>																					
3	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.</p> <p>"К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.</p> <table><tr><th colspan="2">Действия с двоичными числами</th><th colspan="2">Результаты действий с числами</th></tr><tr><td>А</td><td>1100 + 101</td><td>1</td><td>11001</td></tr><tr><td>Б</td><td>101 x 101</td><td>2</td><td>10001</td></tr><tr><td>В</td><td>1011- 101</td><td>3</td><td>011</td></tr><tr><td>Г</td><td>10010 : 110</td><td>4</td><td>110</td></tr></table>		Действия с двоичными числами		Результаты действий с числами		А	1100 + 101	1	11001	Б	101 x 101	2	10001	В	1011- 101	3	011	Г	10010 : 110	4	110
Действия с двоичными числами			Результаты действий с числами																			
А	1100 + 101	1	11001																			
Б	101 x 101	2	10001																			
В	1011- 101	3	011																			
Г	10010 : 110	4	110																			
4	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.</p> <p>В системах мобильной связи канальное кодирование выполняется в несколько этапов. Расположите следующие этапы в порядке последовательного выполнения канального кодирования. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <p>А. Шифрование</p> <p>Б. Блочное кодирование</p> <p>В. Перемежение</p> <p>Г. Свёрточное кодирование</p>																					

	5	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>"С какой целью в современных мобильных системах связи применяется многоуровневая фазовая модуляция"</p>	
<p>* Примечание: при оценивании тестов применяется следующая система оценивания:</p> <p>1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.</p> <p>2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.</p> <p>3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов</p> <p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.</p> <p>5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.</p> <p>Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.</p>			

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- изложение основных теоретических вопросов в рамках рассматриваемой темы;
- сопровождение мультимедийным материалом;
- отсылки к применению материалов рассматриваемой темы в лабораторных работах;
- выводы и обобщение изложенного материала;
- ответы на возникающие у студентов вопросы по теме лекции...

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия проводятся в форме решения задач по принципам функционирования радиотехнических систем передачи информации. Для успешного прохождения практических занятий необходимо предварительное освоение теоретического материала соответствующего раздела дисциплины.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Обязательно для заполнения преподавателем: указываются требования и методы проведения текущего контроля успеваемости, а также как результаты текущего контроля успеваемости будут учитываться при проведении промежуточной аттестации.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой