

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №24

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель направления
доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)
К.Н. Тимофеев
(подпись)
19.05.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Радиоэлектронные системы передачи информации»
(Название дисциплины)

Код направления	11.05.01
Наименование направления	Радиоэлектронные системы и комплексы
Наименование направленности	Радиоэлектронные системы передачи информации
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2018 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)
доц., к.т.н., доц.
должность, уч. степень, звание
19.05.2018

С.И. Малинин
С.И. Малинин
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 24
«15 » мая 2018 г, протокол № 04/2018

Заведующий кафедрой № 24
проф., д.т.н., проф.
должность, уч. степень, звание

К.В. Зайченко
К.В. Зайченко
инициалы, фамилия
19.05.18

Ответственный за ОП 11.05.01(02)
доц., к.т.н., доц.
должность, уч. степень, звание
19.05.2018

К.Н. Тимофеев
К.Н. Тимофеев
инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № 2 по методической работе
доц., к.т.н., доц.
должность, уч. степень, звание

О.Л. Балышева
О.Л. Балышева
инициалы, фамилия
19.05.18

Аннотация

Дисциплина «Радиоэлектронные систем передачи информации» входит в базовую часть образовательной программы подготовки студентов по направлению «11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» направленность «Радиоэлектронные системы передачи информации». Дисциплина реализуется кафедрой №24

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессионально-специализированных компетенций:

ПСК-2.1 «способность разрабатывать структурные и функциональные схемы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации»,

ПСК-2.2 «способность оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи»,

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами построения современных систем передачи информации, теоретическими основами их анализа, синтеза и исследования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации).

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Дисциплина «Радиоэлектронные системы передачи информации» предназначена для обучения студентов по направлению 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» направленность «Радиоэлектронные системы передачи информации». Целью дисциплины является изучение принципов построения современных систем передачи информации, теоретических основ их анализа, синтеза и исследования. В результате изучения дисциплины студент должен овладеть основами знаний по дисциплине, получить навыки решения задач проектирования современных РЭСПИ.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями: ПСК-2.1 «способность разрабатывать структурные и функциональные схемы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации»:

знать - основные принципы работы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации;

уметь - применять изученные методы для решения задач проектирования современных РЭСПИ;

владеть навыками – определять структуру и параметры РЭСПИ;

иметь опыт деятельности – в разработке структурных и функциональных схем мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации;

ПСК-2.2 «способность оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи»:

знать – методы анализа систем;

уметь – по синтезированной схеме определять ее помехоустойчивость;

владеть навыками - оценки помехоустойчивости системы;

иметь опыт деятельности - в оценивании основных показателей качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи;

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- математика; физика;
- основы теории цепей; радиотехнические цепи и сигналы;
- цифровые устройства и микропроцессоры; устройства генерирования и формирования сигналов;
- устройства приема и обработки сигналов; устройства СВЧ и антенны.

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

- системы радиосвязи с подвижными объектами;
- радиосистемы и комплексы управления;
- проектирование разработка и исследование РЭС.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	5/ 180	5/ 180
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	68	68
лекции (Л), (час)	34	34
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	36	36
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	76	76
Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен, дифференцированный зачет (Зачет. Экз. Дифф. зач)	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1. Принципы построения РТСПИ Тема 1.1. Основные определения. Обобщенные структурные схемы Тема 1.2. Исходные уравнения Тема 1.3. Методы модуляции сигналов	11		11		25
Раздел 2. Помехоустойчивое кодирование Тема 2.1. Основы теории помехоустойчивого кодирования	11		11		25

Тема 2.2. Кодирование и декодирование устройства					
Раздел 3. Многоканальные и многоадресные системы Тема 3.1. Уплотнение каналов Тема 3.2. Разделение каналов Тема 3.3. Синхронизация в РТСПИ. Заключение.	12		12		26
Итого в семестре:	34		34		76
Итого:	34	0	34	0	76

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1.	<p>Принципы построения РТСПИ.</p> <p>1.1 Основные определения</p> <p>Обобщенные структурные схемы. Основные виды РТСПИ, линии связи, классификация РТСПИ. Многоканальные и многоадресные системы, их особенности. Ионосферные, тропосферные, метеорные, спутниковые системы.</p> <p>1.2. Исходные уравнения</p> <p>Проблемы оптимизации, оптимизация системы в целом и оптимизация приемной части системы. Выбор сигналов в гауссовых каналах с замираниями, элементы теории оптимального приема сигналов. Основная теорема кодирования Шеннона. Предельные возможности РТСПИ.</p> <p>1.3. Методы модуляции сигналов.</p> <p>Разновидности модуляции несущих колебаний, принципы их реализации, основные параметры модулированных сигналов. Импульсная модуляция как частный случай амплитудной модуляции, амплитудно-фазовая модуляция, многократная фазовая модуляция.</p>
2.	<p>Помехоустойчивое кодирование</p> <p>2.1. Основы теории.</p> <p>Принципы построения помехоустойчивых кодов, способы обнаружения ошибок, исправления ошибок. Основные виды корректирующих кодов, их характеристики. Повышение помехоустойчивости РТСПИ посредством введения обратного</p>

	<p>канала.</p> <p>2.2. Кодированные и декодирующие устройства.</p> <p>Основные разновидности кодов, их классификация, принципы построения кодирующих устройств. Примеры реализации кодирующих и декодирующих устройств.</p>
3.	<p>Многоканальные и многоадресные системы</p> <p>3.1. Уплотнение каналов.</p> <p>Методы частотного, временного уплотнения каналов, их достоинства и недостатки. Уплотнение каналов по форме сигналов.</p> <p>3.2. Разделение каналов.</p> <p>Принципы частотного, временного разделения сигналов, разделение сигналов по форме. Помехи, возникающие при разделении сигналов.</p> <p>3.3. Синхронизация в РТСПИ.</p> <p>Принципы построения и основные характеристики систем синхронизации, замкнутые и разомкнутые системы фазовой синхронизации. Тактовая, цикловая, кадровая синхронизация.</p> <p>Заключение . Особенности изменения сетевого трафика в конце 20 века, переход на цифровые методы передачи информации, интеграция и интеллектуализация технических средств РТСПИ. Пути дальнейшего развития РТСПИ на базе микроэлектроники, интеграция систем в единую информационную сеть.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего:				

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8			
1.	Изучение программы схемотехнического моделирования Micro-Cap	2	1
2.	Исследование на ПК методов формирования сигналов при передаче непрерывных сообщений	4	1
3.	Исследование АИМ сигналов	4	1
4.	Исследование трехканальной РТСПИ с ВРК	4	1
5.	Исследование методов импульсной модуляции в системах с временным разделением каналов	4	1
6.	Исследование кодово-импульсной модуляции	4	2
7.	Исследование методов уплотнения, основанных на использовании псевдослучайных модулирующих кодов	4	2
8.	Исследование системы с частотным разделением каналов	4	3
9.	Исследование системы с временным разделением каналов	4	3
Всего:		34	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	76	76
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	66	66
курсовое проектирование (КП, КР)	0	0

расчетно-графические задания (РГЗ)	0	0
выполнение реферата (Р)	0	0
подготовка к текущему контролю (ТК)	10	10
домашнее задание (ДЗ)	0	0
контрольные работы заочников (КРЗ)	0	0

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Радиосистемы передачи информации: учебное пособие для вузов/ В. А. Васин (и др.).- М.: Горячая линия – Телеком, 2005. - 471 с.	
	Пенин, П.И. Радиотехнические системы передачи информации : учеб. пособие для вузов/П.И.Пенин, В.И. Филиппов. – М.: Радио и связь, 1984.- 256с.	

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Тепляков, И.М. Радиосистемы передачи информации: учебное пособие для вузов/ И. М. Тепляков, Б. В. Рощин, А. И. Фомин. – М.: Радио и связь, 1982.- 320с.	

	Горностаев, Ю.М. Перспективные спутниковые системы связи/ Ю.М.Горностаев, В.В. Соколов, Л.М. Невдяев. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 132с.	
--	---	--

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
http://www.ixbt.com/mobile	Мобильные устройства
http://www.idknet.com/rating	Спутниковые системы связи
http://kunegin.narod.ru/ref6/dtv.4.htm	Системы подвижной связи

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы 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	Компьютерный класс	

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену Примерный перечень контрольных и практических задач

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ПСК-2.1 «способность разрабатывать структурные и функциональные схемы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации»	
4	Основы теории связи
7	Устройства приема-передачи цифровой телекоммуникационной информации
8	Инфокоммуникационные системы в здравоохранении
8	Телемедицина
8	Радиоэлектронные системы передачи информации
10	Системы радиосвязи с подвижными объектами
ПСК-2.2 «способность оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи»	
4	Основы теории связи
8	Инфокоммуникационные системы в здравоохранении
8	Радиоэлектронные системы передачи информации
ПСК-2.3 «способность проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных её подсистем»	
7	Методы оптимального измерения параметров сигналов
8	Радиоэлектронные системы передачи информации

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-бальная шкала	4-бальная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«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.
$70 \leq K \leq 84$	«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.
$55 \leq K \leq 69$	«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.
$K \leq 54$	«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.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1.	Обобщенная структурная схема РСПИ.
2.	Классификация систем передачи информации. Основные характеристики
3.	Математические модели сообщений.
4.	Векторное представление сообщений и сигналов.
5.	Дискретизация непрерывных сообщений. Дискретное временное представление

6.	Дискретизация непрерывных сообщений. Обобщенное дискретное преобразование. Разложение Карунена-Лоэва.
7.	Преобразование непрерывных сообщений в цифровую форму.
8.	Классификация каналов связи.
9.	Искажения и помехи в каналах связи.
10.	Математические модели каналов.
11.	Выбор и формирование сигналов.
12.	Потенциальная помехоустойчивость систем передачи с некогерентной обработкой сигналов. Двоичные системы передачи информации.
13.	Потенциальная помехоустойчивость систем передачи с некогерентной обработкой сигналов. М-ичные системы передачи информации.
14.	Системы передачи с фазовой модуляцией. Относительная фазовая модуляция.
15.	Множественная фазовая модуляция. Сигнал ФМ-4 со сдвигом и сглаживанием.
16.	Количество информации в дискретных сообщениях. Энтропия источника дискретных сообщений.
17.	Избыточность сообщений. Экономное кодирование.
18.	Пропускная способность дискретных каналов с шумом.
19.	Взаимная информация в непрерывных сообщениях. Дифференциальная энтропия.
20.	Эпсилон-энтропия и эпсилон-производительность источника непрерывных сообщений.
21.	Пропускная способность непрерывных каналов с аддитивным шумом.
22.	Основные положения теории статистических решений. Оптимальные критерии.
23.	Системы передачи с когерентной обработкой сигналов. Алгоритм оптимального демодулятора.
24.	Потенциальная помехоустойчивость. Двоичные системы передачи информации.
25.	Потенциальная помехоустойчивость. М-ичные системы передачи информации.
26.	Системы передачи с некогерентной обработкой сигналов. Алгоритм оптимального демодулятора.
27.	Помехоустойчивость и надежность одиночного приема сигналов в каналах с замираниями.
28.	Прием сигналов в каналах с замираниями. Адаптивная система с переменной

	скоростью передачи.
29	Разнесенный прием сигналов. Способы разнесения и объединения сигналов.
30.	Широкополосные шумоподобные сигналы. База ШПС.

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

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

4. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
1.	<p>Колебание с угловой модуляцией описывается выражением:</p> $U(t)=15\cos(10^8t+(3+0,a) \sin 10^6t+(1,4+0,b)\sin 10^5t+\pi/4),$ <p>где a - последняя цифра шифра студента, b – предпоследняя цифра шифра студента.</p> <p>Найти величину мгновенной частоты $\omega(t)$ данного сигнала в момент времени $t=1\text{мкс}$.</p>
2.	<p>Имеется трехканальная (трехчастотная) коротковолновая радиостанция. Для борьбы с замираниями сигнала в системе осуществляется выбор канала с наибольшей амплитудой. Каковы вероятности правильного обнаружения $P_{\text{по}}$ сигнала и ложной тревоги $P_{\text{лт}}$, если значения этих вероятностей в каждом канале имеют одинаковые значения и определяются соотношением $P_{\text{по}1} = (0,85 + 0,0A)$ где: A - последняя цифра шифра, при этом $P_{\text{лт}1} = (1+0,A) * 10^{-5}$</p>

3.	Найти вероятность правильного обнаружения $P_{по}$ каждого битового импульса и вероятность ложной тревоги $P_{лт}$, считая, что система фазовой синхронизации обеспечивает известность фазы принимаемого сигнала, величина q - отношение сиг-нал/шум принимает следующие дискретные значения $q=(3+K*0.0A)$ при $k=1,3,5$, пороговый уровень $b=5$, где A - последняя цифра шифра студента.
4.	В РТСПИ с многостанционным доступом широко используются сигналы в виде отрезков синусоид. Найти спектральный состав периодического сигнала $S(t)$ с периодом T на отрезке $-T/2 \leq t \leq T/2$, заданного выражением: $S(t)=AU_0 \cos(\pi t/T)$, где A - последняя цифра шифра студента, рассчитать амплитуды первых пяти гармоник.
5.	Рассчитать максимальную вероятность трансформации сообщения i в сообщение j при использовании циклического кода (7,4) с кодовым расстоянием $d = 3$, если вероятность p искажения одного символа описывается формулой $p = (0,1+A/2)$, где A -последняя цифра шифра студента. При этом считать, что одновременно могут исказиться не более двух информационных символов.
6.	Разработать итеративный корректирующий код с исправлением одиночной ошибки и обнаружением двойной ошибки. Для получения информационных символов запишите четыре последние различные цифры своего шифра. Двоичный четырехразрядный код каждой цифры моделирует четырехразрядное информационное слово.
7.	Проанализировать структурную схему кодирующего устройства равномерного линейного корректирующего блочного кода (7,4), рассчитать $(1+A/2)$ штук кодовых комбинаций этого кода, где A -последняя цифра шифра студента, определить для полученных комбинаций кодовые расстояния, про-следить по схеме процесс формирования проверочных комбинаций кода.
8.	Составить структурную схему кодирующего устройства равномерного линейного корректирующего циклического кода (21,11), записать $(1+A/2)$ штук информационных слов, где A -последняя цифра шифра студента, получить для этих слов кодовые комбинации, определить кодовые расстояния, проследить по схеме процесс формирования проверочных комбинаций кода.
9.	Выполнить разработку и анализ декодирующего устройства линейного блочного кода (7,4) – кода с кодовым расстоянием $d_{min} = 3$, проверить возможности этого кода по обнаружению ошибок, рассмотрев $(1+A/2)$ кодовых комбинаций.
10.	В системах синхронизации синхросигнал может получаться из последовательности информационных импульсов. Пусть последовательность информационных прямоугольных импульсов $s(t)$ определяется следующими параметрами: амплитуда $A = 1В$; период $T = 10$ мкс; длительность импульса $\tau = (1+0,a)$ мкс. Где; a - последняя цифра шифра. Определить амплитуды I и II гармоник.

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области основных принципов работы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации; изучение принципов построения современных систем передачи информации, теоретических основ их анализа, синтеза и исследования. В результате изучения дисциплины студент должен овладеть основами знаний по дисциплине, получить навыки решения задач проектирования современных РЭСПИ.

Создание поддерживающей образовательной среды преподавания с использованием демонстрационного материала и возможности моделирования систем передачи информации на ПК.

Предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области оценки помехоустойчивости системы; проведения оптимизации РЭСПИ и определения их пропускной способности.

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 обучающимся 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, приходиться 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:

- постановка вопроса, подлежащего изучению;
- связь изучаемого вопроса с предыдущим и последующим материалом;
- последовательное изложение материала;
- выводы на основании изложенного материала.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

К выполнению лабораторных работ студенты допускаются только после проверки преподавателем их подготовленности. При выполнении работ должны соблюдаться правила техники безопасности при работе с лабораторной установкой или с персональным компьютером. Задание на проведение лабораторных работ включает в себя цель работы, основные теоретические положения, описание лабораторной установки, краткие рекомендации по работе в среде схемотехнического моделирования, порядок выполнения работы.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет должен содержать наименование работы; цель работы; краткую запись основных теоретических положений; функциональные схемы исследуемых блоков; временные диаграммы и спектрограммы сигналов; выводы по результатам исследований.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Экспериментальные и расчетные данные следует оформлять в виде таблиц, графиков в соответствии с указаниями, приведенными в описаниях работ; графики должны быть аккуратно вычерчены или вклеены в соответствующие места отчета. Каждый пункт отчета, помимо таблиц и графиков, должен содержать краткое объяснение полученных результатов с выводом о проделанной работе.

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).

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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Радиоэлектроника, передача инф-ции

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись вносящего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
30.06.21 <i>Лиза</i>	Внесены нов. лекции	01.06.21 8/21	<i>Лиза</i>