


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

Кафедра № 21

УТВЕРЖДАЮ  
 Руководитель направления

доц., к.т.н. \_\_\_\_\_  
 (должность, уч. степень, звание)

О.В. Тихоненкова  
 (инициалы, фамилия)  
  
 «23» 06 20 21 г.  
 (подпись, дата)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Модемы и кодеки»  
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиоэлектронные системы и комплексы
Наименование направленности	Радиолокационные системы и комплексы
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург – 20 21

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц. к.т.н. \_\_\_\_\_ (подпись, дата) \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

« 26 » 05 20 21 г, протокол № 7

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ (подпись, дата) А.Ф. Крячко  
 (уч. степень, звание) (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.05.01(01)

к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ (подпись, дата) Н.В. Поваренкин  
 (должность, уч. степень, звание) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ (подпись, дата) О.Л. Бальшева  
 (должность, уч. степень, звание) (инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Модемы и кодеки» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» направленности «Радиолокационные системы и комплексы». Дисциплина реализуется кафедрой «№21».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-4 «Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципом работы радиоэлектронных системы передачи и приема информации, предназначена для получения студентами необходимых знаний и навыков в области разработки, проектирования, подготовки к производству и техническому обслуживанию основных узлов цифровых систем связи различного назначения, в частности модулирующих и кодирующих устройств, демодулирующих и декодирующих устройств.

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

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

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

Целью преподавания дисциплины является получение студентами необходимых знаний и навыков в области проектирования, подготовки к производству и техническому обслуживанию основных узлов (модемов и кодеков) цифровых систем связи различного назначения.

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-4 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	ПК-4.3.1 знать методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах ПК-4.В.1 владеть средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ

## 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:

- Математика. Математический анализ;
- Математика. Теория вероятности и математическая статистика;
- Электроника;
- Основы теории связи;
- Статистическая радиотехника;
- Цифровые устройства и микропроцессоры.

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

- Радиоэлектронные системы передачи информации;
- Радиотелеметрия;
- Испытание и техническая эксплуатация РЭС;
- Проектирование, разработка и исследование РЭС.

## 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
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	34
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	76	76
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

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 7					
Раздел 1. Кодеки	17		12		36
Раздел 2. Модемы	17		22		40
Итого в семестре:	34		34		76
Итого	34	0	34	0	76

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
<b>1</b>	<b>Кодеки</b> <b>1.1. Общие сведения о цифровых системах связи</b>

	<p>(ЦСС)</p> <p>Назначение, структурные схемы и основные характеристики. Цифровые системы передачи информации. Режимы связи и вещания, одноканальные и многоканальные системы. Принципы многоканальной передачи, способы разделения каналов. Принципы построения систем с временным и частотным разделением каналов. Кодовое разделение каналов, структура систем связи с кодовым разделением. Формирование сложных сигналов и псевдослучайных последовательностей импульсов на основе M-последовательностей максимальной длины.</p> <p><b>1.2. Цифровое представление аналоговых сигналов</b> Импульсная модуляция и манипуляция: основные характеристики и способы получения. Простейшие виды манипуляции: амплитудная, частотная и фазовая телеграфия. Относительная фазовая телеграфия. Дискретизация и квантование аналоговых сигналов.</p> <p><b>1.3. Кодирование источника информации</b> Натуральное и эффективное кодирование. Равномерное и логарифмическое кодирование. Дифференциальная импульсно-кодовая модуляция. Дельта-модуляция. Адаптивное кодирование. Методы кодирования и структура кодеков источника информации.</p> <p><b>1.4. Кодирование канальных сигналов</b> Помехоустойчивое кодирование. Методы уменьшения статистической избыточности. Помехоустойчивые коды: блочные коды, циклические коды, сверточные коды. Методы кодирования и декодирования. Структура канального кодека.</p>
2	<p><b>Модемы</b></p> <p><b>2.1. Аналоговая модуляция</b> Амплитудная модуляция, основные параметры и характеристики. Способы ее получения. Однополосная модуляция, энергетическая эффективность, методы реализации, структурные схемы. Виды угловой модуляции, основные параметры и характеристики. Методы реализации, стабилизация центральной частоты. Модуляторы и демодуляторы в приемно-передающем тракте.</p> <p><b>2.2. Цифровая модуляция</b> Требования к современным системам передачи информации. Предел Шеннона. Графическое представление манипулированных сигналов. Сигнальные созвездия. Принципы квадратурной манипуляции. Относительная фазовая манипуляция. Квадратурная амплитудно-фазовая манипуляция. Структурные схемы квадратурных манипуляторов. Характеристики манипулированных сигналов, сравнение разновидностей одночастотной манипуляции.</p> <p><b>2.3. Многочастотные виды манипуляции</b> Многопозиционная частотная манипуляция. Способы ее получения. Частотная манипуляция с минимальным</p>

	<p>частотным сдвигом. Гауссовская частотная манипуляция. Многочастотный метод манипуляции с ортогональным частотным разделением мультимплекса. Дальнейшее совершенствование метода.</p> <p><b>2.4. Демодуляторы дискретных сигналов</b> Оптимальные алгоритмы и потенциальная помехоустойчивость приема дискретных сигналов. Структуры демодуляторов сигналов различных видов двухпозиционной квадратурной манипуляции. Демодуляторы многопозиционных сигналов квадратурной амплитудной манипуляции.</p> <p><b>2.5. Системы синхронизации модемов</b> Фазовая автоматическая подстройка частоты (ФАПЧ). Основные параметры системы ФАПЧ, анализ ее работы в стационарном и переходном режимах работы. Использование системы ФАПЧ в качестве систем синхронизации модемов ЦСС. Синтезаторы колебаний рабочих частот ЦСС на основе систем с петлей ФАПЧ.</p>
--	--

#### 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
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 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
Семестр 7				
	Блочное кодирование	4	3	1
	Исследование дифференциальной импульсно-кодовой модуляции (ДИКМ).	4	3	1
	Устройство перемежения символов	2	2	1
	Исследование схем амплитудной модуляции	2	2	2
	Исследование прямых способов частотной модуляции	4	3	2
	Исследование косвенных способов частотной модуляции	4	3	2

Исследование импульсного модулятора с частичным разрядом накопительной емкости.	2	3	2
Исследование импульсного модулятора с полным разрядом накопителя.	4	3	2
Квадратурная фазовая манипуляция	4	3	2
Схемы частотной манипуляции	4	2	2
Всего	34	27	

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 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	56	56
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)	10	10
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	76	76

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 Ц75	<i>Иванов, В.И.</i> Цифровые и аналоговые системы передачи: учебник для вузов / В. И. Иванов. М.: Горячая линия-Телеком, 2003. 232 с.	20
621.396.61 Ф51	<i>Филатов, В.Н.</i> Модуляция в радиопередающих устройствах: учеб. пособие / В.Н. Филатов, Б.А. Павлов, Л.Д. Вилесов. ГУАП. СПб., 2009. 60 с.	75
621.396	Радиосистемы передачи информации: учебное	34

P15	пособие / В. А. Васин [и др.]; - М.: Горячая линия - Телеком, 2005. - 472 с.	
621.391 Ф35	Беспроводная цифровая связь: Методы модуляции и расширения спектра / К. Феер; Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 2000. - 519 с.	9
004 Л14	Лагутенко, О. И. Современные модемы / О. И. Лагутенко, М.: Эко-Тренз, 2002, 344 с.	4
	Рихтер, С.Г. Кодирование и передача речи в цифровых системах подвижной радиосвязи [Электронный ресурс]: М.: Горячая линия-Телеком — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=5189">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=5189</a>	5

## 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
<a href="http://www.twirpx.com/file/873958/">http://www.twirpx.com/file/873958/</a>	Васин В.А., Калмыков В.В. и др. Радиосистемы передачи информации

## 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	Специализированная лаборатория «Устройства формирования и передачи сигналов»	52-25 (БМ)

#### 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
Дифференцированный зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

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

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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
1	Системы радиосвязи и радиовещания: структура, классификация и основные характеристики.	ПК – 4.3.1
2	АМ-сигнал, его параметры и основные энергетические соотношения.	ПК – 4.3.1
3	Способы создания АМ-сигнала.	ПК – 4.3.1
4	Однополосная модуляция (ОМ). Балансный и кольцевой модуляторы.	ПК – 4.3.1
5	Фильтровый способ формирования ОМ-сигнала.	ПК – 4.3.1
6	Угловая модуляция. Взаимосвязь ЧМ и ФМ, их параметры.	ПК – 4.3.1
7	Схемы ЧМ на варикапе.	ПК – 4.3.1
8	ЧМ на реактивном транзисторе.	ПК – 4.3.1
9	ФМ на RLC-фазовращателе.	ПК – 4.3.1
10	Косвенные способы получения угловой модуляции.	ПК – 4.3.1
11	Манипуляция. Амплитудная и частотная телеграфия.	ПК – 4.3.1
12	Фазовая манипуляция и ее разновидности.	ПК – 4.3.1
13	Модулятор с частичным разрядом накопительной емкости.	ПК – 4.3.1
14	Модулятор с полным разрядом накопителя.	ПК – 4.3.1
15	Структура и основные характеристики цифровых систем радиосвязи.	ПК – 4.3.1
16	Натуральное и эффективное кодирование.	ПК – 4.3.1
17	Равномерное квантование.	ПК- 4. В.1
18	Логарифмическое квантование.	ПК- 4. В.1
19	Адаптивное квантование.	ПК- 4. В.1
20	Дифференциальная импульсно-кодовая модуляция.	ПК- 4. В.1
21	Дельта-модуляция.	ПК- 4. В.1
22	Цифровая модуляция. Предельные возможности системы передачи. Способы приближения к пределу Шеннона.	ПК- 4. В.1
23	Представление модулированных сигналов с помощью диаграмм. Сигнальные созвездия.	ПК- 4. В.1
24	Принципы квадратурной манипуляции.	ПК- 4. В.1

25	Относительная фазовая манипуляция (QPSK, OQPSK).	ПК- 4. В.1
26	Относительный кодер.	ПК- 4. В.1
27	Квадратурная амплитудная манипуляция (QASK, QAM).	ПК- 4. В.1
28	Частотная манипуляция (FSK, MSK, GMSK).	ПК- 4. В.1
29	Многочастотная манипуляция (OFDM).	ПК- 4. В.1
30	DMT-модуляция.	ПК- 4. В.1
31	Принципы построения систем многоканальной связи. Временное разделение каналов.	ПК- 4. В.1
32	Частотное разделение каналов.	ПК- 4. В.1
33	Кодовое разделение каналов.	ПК- 4. В.1
34	Формирование псевдослучайных последовательностей.	ПК- 4. В.1

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

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

Целью дисциплины является получение студентами необходимых знаний и навыков в области проектирования, подготовки к производству и техническому обслуживанию основных узлов (модемов и кодеков) цифровых радиоэлектронных систем и комплексов и, в том числе, систем связи различного назначения, а также предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в смежных областях электроники и радиотехники, *соотнесенное с общими целями образовательной*

программы подготовки специалиста, в том числе имеющими полидисциплинарный характер в соответствии с п.1.1 РПД.

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала.

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.

Структура предоставления лекционного материала:

- изложение материала с использованием доски;
- изложение материала с использованием проектора, демонстрация слайдов;
- проведение групповых дискуссий.

[621.391(075)(ГУАП) Н 62] Радиотехнические системы передачи информации. Основы теории кодирования: учебно-методическое пособие / Г. И. Никитин; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2008. - 93 с.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

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.

621.391(075)(ГУАП) Н 62] Радиотехнические системы передачи информации. Основы теории кодирования: учебно-методическое пособие / Г. И. Никитин; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2008. - 93 с.

Задание и требования к проведению лабораторных работ  
[621.396 У 82] Устройства генерирования и формирования сигналов: методические указания к выполнению лабораторных работ / сост. Л. Д. Вилесов [и др.]. - СПб.: ГУАП, 2012. - 38 с.

Структура и форма отчета о лабораторной работе  
[621.396 У 82] Устройства генерирования и формирования сигналов: методические указания к выполнению лабораторных работ / сост. Л. Д. Вилесов [и др.]. - СПб.: ГУАП, 2012. - 38 с.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе  
Изложены на сайте ГУАП ([http://guap.ru/guap/standart/ob1\\_main.shtml](http://guap.ru/guap/standart/ob1_main.shtml)).

### **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.

Перечень тем для самостоятельной работы:

- Кодовое разделение каналов.
- Формирование псевдослучайных последовательностей максимальной длины.
- Глазковые диаграммы и их значение.
- Сигнальные диаграммы.
- Помехоустойчивое кодирование.
- Интерфейсы терминала и каналные интерфейсы модемов.
- Скремблирование.
- Иерархические виды модуляции.

### **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.

### **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:

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с 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