

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

Кафедра № 21

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Е.В. Силяков

(инициалы, фамилия)

(подпись)

« » 20__ г.

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	Радиоэлектронные системы передачи информации
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент каф., к.т.н.,
доцент

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

В. М. Смирнов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

«24» марта 2025 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.Ф. Крячко

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(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 «Радиоэлектронные системы передачи информации». Дисциплина реализуется кафедрой «№21».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий»

ПК-2 «Способен знать технологию и разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ»

ПК-3 «Способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ»

ПК-6 «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 3 зачетных единицы, 108 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
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3.3 знать цифровые ресурсы, инструменты и сервисы, включая интеллектуальные технологии, для решения задач/проблем профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен знать технологию и разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	ПК-2.У.1 уметь проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением	ПК-3.3.1 знать принципы проектирования конструкций радиоэлектронных средств

	современных САПР и пакетов прикладных программ	
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	ПК-6.У.1 уметь пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов

2. Место дисциплины в структуре ОП

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
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	12	12
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ),		

(час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа , всего (час)	57	57
Вид промежуточной аттестации: дифф. зачет (Дифф. зач.)	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		8		25
Раздел 2. Модемы	17		9		32
Итого в семестре:	34		17		57
Итого	34	0	17	0	57

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>Кодеки</p> <p>1.1. Общие сведения о цифровых системах связи (ЦСС) 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 М-последовательностей максимальной длины.</p> <p>1.2. Цифровое представление аналоговых сигналов 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>1.3. Кодирование источника информации Натуральное и эффективное кодирование.</p>

	<p>Равномерное и логарифмическое кодирование. Дифференциальная импульсно-кодовая модуляция. Дельта-модуляция. Адаптивное кодирование. Методы сжатия с преобразованием. Методы кодирования и структура кодеков источника информации.</p> <p>1.4. Кодирование канальных сигналов Помехоустойчивое кодирование. Методы уменьшения статистической избыточности. Помехоустойчивые коды: блочные коды, циклические коды, сверточные коды. Методы кодирования и декодирования. Структура канального кодера.</p>
2	<p>Модемы</p> <p>2.1. Аналоговая модуляция 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>2.2. Цифровая модуляция 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>2.3. Многочастотные виды манипуляции Многопозиционная частотная манипуляция. Способы ее получения. Частотная манипуляция с минимальным частотным сдвигом. Гауссовская частотная манипуляция. Многочастотный метод манипуляции с ортогональным частотным разделением мультиплекса. Дальнейшее совершенствование метода.</p> <p>2.4. Демодуляторы дискретных сигналов Оптимальные алгоритмы и потенциальная помехоустойчивость приема дискретных сигналов. Структуры демодуляторов сигналов различных видов двухпозиционной квадратурной манипуляции. Демодуляторы многопозиционных сигналов квадратурной амплитудной манипуляции.</p> <p>2.5. Системы синхронизации модемов 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				
1	Исследование методов аналого-цифрового преобразования сигналов изображений в цифровую форму	4	3	1
2	Исследование дифференциальной импульсно-кодовой модуляции (ДИКМ).			
3	Исследование методов блочного кодирования: коды Хемминга, циклические коды	4	3	1
4	Сверточное кодирование			
5	Защита от пакетных ошибок. Устройство перемежения символов			
6	Исследование амплитудной модуляции (базовая, коллекторная)	4	3	2
7	Исследование методов цифровой модуляции	5	3	2
Всего		17	12	

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)	32	32
Расчетно-графические задания (РГЗ)	20	20
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Всего:	57	57

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 Р15	Радиосистемы передачи информации: учебное пособие / В. А. Васин [и др.]; - М.: Горячая линия - Телеком, 2005. - 472 с.	34
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	<i>Лагутенко, О. И.</i> 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: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5189	5
534 Ж51	Железняк В.К. Основы теории модулированных колебаний: Учебн. Пособие для ВУЗов / ГУАП. СПб.: 2006	35
621.391(075) Н 62	Радиотехнические системы передачи информации. Основы теории кодирования: учебно-методическое пособие / Г. И. Никитин; С.-	25

	Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2008. - 93 с.	
621.391(ГУАП) Н 62	Никитин Г.И., Помехоустойчивые циклические коды/ Г. И. Никитин, С.С. Поддубный; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2006. - 76 с.	25
621.391(ГУАП) Н 62	Сверточные коды / Г. И. Никитин; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2001. - 78 с.	9

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
http://lib.aanet.ru/	Электронная библиотечная система ГУАП (для доступа необходима авторизация по номеру читательского билета).
http://techlibrary.ru/	Техническая библиотека. Переводные и русскоязычные издания, объединённые в общий каталог научно-технической литературы.
http://www.rsl.ru	Российская государственная библиотека
http://www.nlr.ru	Российская национальная библиотека
http://www.libfl.ru	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы им. М.И.Рудомино
http://www.rasl.ru	Библиотека Академии Наук
http://www.benran.ru	Библиотека РАН по естественным наукам
http://www.gpntb.ru	Государственная публичная научно-техническая библиотека
http://www.spsl.nsc.ru/	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения РАН
http://lib.febras.ru	Центральная научная библиотека Дальневосточного отделения РАН
http://www.uran.ru	Центральная научная библиотека Уральского отделения РАН
http://www.loc.gov/index.html	Библиотека Конгресса
http://www.bl.uk	Британская национальная библиотека
http://www.bnf.fr	Французская национальная библиотека
http://www.ddb.de	Немецкая национальная библиотека
http://www.ruslan.ru:8001/rus/rcsl/r	Библиотечная сеть учреждений науки и образования

esources	RUSLANet
http://www.pl.spb.ru	Центральная городская универсальная библиотека им. В.Маяковского
http://www.lib.pu.ru	Научная библиотека им. М.Горького Санкт-Петербургского Государственного университета (СПбГУ)
http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/	Фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского Государственного Политехнического университета (СПбГПУ)

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 таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	52-23а
2	Специализированная лаборатория «Устройства формирования и передачи сигналов»	52-25 (БМ)
3	Дисплейный класс	52-23б

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 зачёт	Список вопросов;

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"> – 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
	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 для дифф. зачета	
-------	------------------------------------	--

1	Системы радиосвязи и радиовещания: структура, классификация и основные характеристики.	УК-1.3.3
2	АМ-сигнал, его параметры и основные энергетические соотношения.	УК-1.3.3
3	Способы создания АМ-сигнала.	ПК-3.3.1
4	Однополосная модуляция (ОМ). Балансный и кольцевой модуляторы.	ПК-3.3.1
5	Фильтровый способ формирования ОМ-сигнала.	ПК-3.3.1
6	Угловая модуляция. Взаимосвязь ЧМ и ФМ, их параметры.	ПК-3.3.1 ПК-6.У.1
7	Схемы ЧМ на варикапе.	ПК-3.3.1 ПК-6.У.1
8	ЧМ на реактивном транзисторе.	ПК-3.3.1 ПК-6.У.1
9	ФМ на RLC-фазовращателе.	ПК-3.3.1 ПК-6.У.1
10	Косвенные способы получения угловой модуляции.	ПК-3.3.1 ПК-6.У.1
11	Манипуляция. Амплитудная и частотная телеграфия.	ПК-3.3.1 ПК-6.У.1
12	Фазовая манипуляция и ее разновидности.	ПК-3.3.1 ПК-6.У.1
13	Модулятор с частичным разрядом накопительной емкости.	ПК-3.3.1 ПК-6.У.1
14	Модулятор с полным разрядом накопителя.	ПК-3.3.1 ПК-6.У.1
15	Структура и основные характеристики цифровых систем радиосвязи.	ПК-3.3.1
16	Натуральное и эффективное кодирование.	ПК-2.У.1
17	Равномерное квантование.	ПК-2.У.1
18	Логарифмическое квантование.	ПК-2.У.1
19	Адаптивное квантование.	ПК-2.У.1
20	Дифференциальная импульсно-кодовая модуляция.	ПК-2.У.1
21	Дельта-модуляция.	ПК-2.У.1
22	Цифровая модуляция. Предельные возможности системы передачи. Способы приближения к пределу Шеннона.	УК-1.3.3
23	Представление модулированных сигналов с помощью диаграмм. Сигнальные созвездия.	УК-1.3.3
24	Принципы квадратурной манипуляции.	УК-1.3.3
25	Относительная фазовая манипуляция (QPSK, OQPSK).	ПК-3.3.1
26	Относительный кодер.	ПК-3.3.1
27	Квадратурная амплитудная манипуляция (QASK, QAM).	ПК-3.3.1
28	Частотная манипуляция (FSK, MSK, GMSK).	ПК-3.3.1
29	Многочастотная манипуляция (OFDM).	ПК-3.3.1
30	DMT-модуляция.	ПК-3.3.1
31	Принципы построения систем многоканальной связи. Временное разделение каналов.	ПК-6.У.1
32	Частотное разделение каналов.	ПК-6.У.1
33	Кодовое разделение каналов.	ПК-6.У.1

34	Формирование псевдослучайных последовательностей.	ПК-6.У.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

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

Если методические указания по освоению лекционного материала имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах
Учебным планом не предусмотрено

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий
Учебным планом не предусмотрено

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению 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

1. [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.

2. Модемы и кодеки. Часть 1. Кодер источника и кодер канала. Учебно-методическое пособие/Смирнов В.М. СПб.: 2023. 152 с.

3.[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).

11.5. 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.

11.6. 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.

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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