

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)

«24» июнь 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория информации и кодирования»

(Наименование дисциплины)

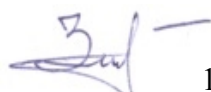
Код направления подготовки/ специальности	03.04.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиофизика
Наименование направленности	Радиотехнические системы и комплексы
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Санкт-Петербург– 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент, к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)



17.06.2024
(подпись, дата)

А.Ю. Зилинберг
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 22

17 июня 2024 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой № 22

к.т.н., доц.
(уч. степень, звание)



17.06.24
(подпись, дата)

Н.В. Поваренкин
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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



17.06.24
(подпись, дата)

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Теория информации и кодирования» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 03.04.03 «Радиофизика» направленности «Радиотехнические системы и комплексы». Дисциплина реализуется кафедрой «№22».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-4 «Способен проводить исследования в области совершенствования характеристик радиотехнических систем связи»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных количественных оценок информационных свойств систем и взаимодействующих объектов, а также получением представлений о закономерностях преобразования, передачи и кодирования информации

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Целью преподавания дисциплины является:

- подготовка студентов к решению задач, связанных с нахождением основных информационных характеристик радиотехнических систем связи,
- формирование у студентов знаний, умений и практических навыков в области кодирования 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-4 Способен проводить исследования в области совершенствования характеристик радиотехнических систем связи	ПК-4.3.1 знать основы теории информации и кодирования ПК-4.У.1 уметь проводить анализ информационных характеристик радиосигналов

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика 1 (математический анализ)»,
- «Математика 2 (теория вероятности и математическая статистика)»,
- «Информатика»

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

- «Радиотехнические системы»,
- «Системы и сети радиосвязи»,
- «Помехоустойчивость радиотехнических систем».

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
		№1
1	2	3

Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	6/ 216	6/ 216
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
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)	111	111
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 1					
Раздел 1.	4				10
Раздел 2.	4	2			10
Раздел 3.	4	2			15
Раздел 4.	4	5			15
Раздел 5.	4	2			20
Раздел 6.	6	3			21
Раздел 7.	8	3			20
Итого в семестре:	34	17			111
Итого	34	17	0	0	111

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
Раздел 1	Раздел 1. Сообщение, информация и её свойства Тема 1.1 - Предмет, цель и содержание курса Тема 1.2 - Структура системы связи. Виды каналов связи

	<p>Тема 1.3 - Аппаратурный состав системы связи дискретных сообщений</p> <p>Тема 1.4 - Элементы сообщений, алгоритм их формирования</p> <p>Тема 1.5 – Код, кодирование</p> <p>Тема 1.6 – Поэлементный прием и приём в целом, синхронизация</p> <p>Тема 1.7 – Основные характеристики системы связи</p> <p>Тема 1.8 – Информация и сообщение</p>
Раздел 2	<p>Раздел 2. Особенности представления сигналов в цифровой форме</p> <p>Тема 2.1 – Формы представления сигналов в цифровой форме</p> <p>Тема 2.2 – Преимущества цифровой формы представления сигналов</p> <p>Тема 2.3 – Характеристики систем счисления</p> <p>Тема 2.4 – Преобразование непрерывных сообщений в цифровую форму</p>
Раздел 3	<p>Раздел 3. Количество информации, передаваемой по каналу связи</p> <p>Тема 3.1 – Скорость передачи количества информации по каналу с помехами</p> <p>Тема 3.2 – Пропускная способность канала. Свойства, особенности</p> <p>Тема 3.3 - Теорема кодирования Шеннона в канале без помех</p> <p>Тема 3.4 – Эффективное кодирование. Свойства. Код Хаффмана</p> <p>Тема 3.5 – Структуры обработки эффективных кодов</p> <p>Тема 3.6 – Теорема кодирования Шеннона в канале с помехами</p> <p>Тема 3.7 – Избыточность кода и идея увеличения верности декодирования</p> <p>Тема 3.8 – Геометрическая трактовка улучшения помехозащищенности при кодировании с избыточностью</p> <p>Тема 3.9 – Оценка объема аппаратуры при случайном кодировании и декодировании таких кодов</p>
Раздел 4	<p>Раздел 4. Оценка и свойства количества информации</p> <p>Тема 4.1 – Количество информации в дискретном сообщении</p> <p>Тема 4.2 – Единицы количества информации</p> <p>Тема 4.3 – Энтропия источника сообщения</p> <p>Тема 4.4 – Производительность дискретного источника сообщения</p> <p>Тема 4.5 – Избыточность. Избыточность и помехозащищенность</p> <p>Тема 4.6 – Техническая и информационная скорости передачи сообщения</p>
Раздел 5	<p>Раздел 5. Особенности построения и обработки корректирующих кодов</p> <p>Тема 5.1 – Основные характеристики корректирующих кодов</p> <p>Тема 5.2 - Простейшие помехоустойчивые коды</p> <p>Тема 5.3 – Классификация корректирующих кодов</p> <p>Тема 5.4 - Принятие решений о различении кодовых комбинаций методом максимального правдоподобия оценкой кодовых расстояний</p> <p>Тема 5.5 – Код Хемминга. Параметры. Пример синтеза и декодирования.</p>

Раздел 6	<p>Раздел 6. Разновидности корректирующих кодов</p> <p>Тема 6.1 – Антифединговое кодирование</p> <p>Тема 6.2 – Особенность построение кодов с «перемежением» для борьбы с замираниями</p> <p>Тема 6.3 – Построение каскадных кодов</p> <p>Тема 6.4 – Особенности непрерывных кодов. Свёрточные коды. Синхронизация</p> <p>Тема 6.5 – Свёрточный код Финка. Кодирование и декодирование.</p>
Раздел 7	<p>Раздел 7. Циклические коды</p> <p>Тема 7.1 – Свойства циклических кодов.</p> <p>Тема 7.2 – Полиномиальное представление циклических кодов. Действия над полиномами, порождающие полиномы циклических кодов.</p> <p>Тема 7.3 – Принципы формирования и обработки комбинаций циклических кодов</p> <p>Тема 7.4 – Процедуры кодирования и декодирования циклических кодов</p> <p>Тема 7.5 – Особенности кодов Рида-Саламона</p> <p>Тема 7.6 – Особенности кодов Боуза-Чоудхури-Хоквингема (БЧХ)</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)	№ раздела дисциплины
Семестр 1				
1	Системы счисления. Перевод из одной системы счисления в другую. Определение оптимальной системы счисления.	Решение практических заданий	1	2
2	Определение скорости передачи количества информации по каналу	Решение практических заданий	2	3
3	Информационная мера Шеннона	Решение практических заданий	2	4
4	Эффективное кодирование	Решение практических заданий	2	3,4
5	Код Хемминга	Решение практических заданий	2	5
6	Код с «перемежением»	Решение практических заданий	2	6
7	Код Финка	Решение практических заданий	3	6
8	Циклические коды	Решение практических заданий	3	7
Всего			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 1, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	98	98
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	3	3
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	111	111

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	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.391(075)(ГУАП) Н 62	Никитин, Г. И. (доц.). Радиотехнические системы передачи информации. Основы	113

	теории кодирования: учебно-методическое пособие/ Г. И. Никитин; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2008. - 93 с.: рис., табл.. - Библиогр.: с. 92 (15 назв.).	
621.391 (ГУАП) Н62	Никитин, Г. И. (доц.). Помехоустойчивые циклические коды: Учебное пособие/ Г. И. Никитин, С. С. Поддубный; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - учеб. изд. - СПб.: РИО ГУАП, 1998. - 71 с.: табл., схем. - Библиогр. : с. 69 (14 назв.).	99
621.391(ГУАП) Н62	Никитин, Г. И. Сверточные коды [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Г. И. Никитин; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Документ включает в себя 1 файл, размер:(720 Kb). - СПб.: РИО ГУАП, 2001. - 78 с.: рис., табл. - Библиогр. : с. 76 - 77 (35 назв.).	212
621.391 М 27	Марковский, Станислав Георгиевич (ас.). Элементы теории помехоустойчивого кодирования : учебное пособие / С. Г. Марковский, А. М. Тюрликов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 95 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 92 (10 назв.).	40
519.6/8 П 16	Панин, В. В. Основы теории информации : учебное пособие для вузов / В. В. Панин. - 3-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 440 с. : рис., табл. - (Математика). - Библиогр. в конце глав . - Предм. указ.: с. 431 - 435 . - Имен. указ.: с. 430.	10

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
	Не предусмотрено

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	22-08, 22-06

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	
«отлично» «зачтено»	– 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.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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 зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1.	Информация. Сообщение. Структура дискретного канала связи.	ПК-4.3.1
2.	Основные характеристики дискретного канала связи.	ПК-4.3.1
3.	Формирование элементов дискретных сообщений. Источник.	ПК-4.3.1
4.	Оценка количества информации дискретного источника, свойства количества информации.	ПК-4.3.1
5.	Энтропия, ее свойства. Энтропия бинарного источника сообщения.	ПК-4.3.1
6.	Избыточность, примеры источников сообщений с разной избыточностью. Избыточность источника сообщения при укрупнении алфавита.	ПК-4.3.1
7.	Производительность источника сообщения.	ПК-4.3.1
8.	Структура дискретного канала с кодированием и соотношения характеризующие передачу –прием дискретной информации.	ПК-4.3.1
9.	Соотношение для дискретного канала связи характеризующие изменение количества информации в разных устройствах канала.	ПК-4.3.1
10.	Скорость передачи количества информации по дискретному каналу связи.	ПК-4.3.1
11.	Понятие пропускной способности дискретного канала.	ПК-4.3.1
12.	Пропускная способность дискретного канала связи при действии помех.	ПК-4.3.1
13.	Пропускная способность дискретного канала связи без помех и	ПК-4.3.1

	эффективное кодирование.	
14.	Понятие эффективного кодирования и связь средней длительности кодовой комбинации с избыточностью кодового источника.	ПК-4.3.1
15.	Методы уменьшения избыточности источника.	ПК-4.3.1
16.	Избыточность при кодировании и процесс кодирования, позволяющий приблизиться к кодированию в смысле Шеннона, когда действуют помехи.	ПК-4.3.1
17.	Общий принцип случайного кодирования и декодирования . Структура организации кода и декодера.	ПК-4.3.1
18.	Преимущества и недостатки эффективного кодирования.	ПК-4.3.1
19.	Идея построения кодового дерева при эффективном кодировании.	ПК-4.У.1
20.	Принцип организации структур кодера и декодера при эффективном кодировании.	ПК-4.3.1
21.	Особенности корректирующих кодов. Их классификация.	ПК-4.3.1
22.	Связь между кратностью обнаруживаемых ошибок с минимальным кодовым расстоянием.	ПК-4.3.1 ПК-4.У.1
23.	Связь кратности исправляемых ошибок с минимальным кодовым расстоянием .	ПК-4.3.1 ПК-4.У.1
24.	Общие характеристики кода Хемминга. Разновидности методов декодирования.	ПК-4.3.1
25.	Свойства циклических кодов.	ПК-4.3.1
26.	Алгебраические действия с полиномом.	ПК-4.3.1
27.	Производящий полином. Принцип построения блочных кодов с использованием производящего полинома.	ПК-4.У.1
28.	Структура декодера при использовании метода умножения на производящий полином.	ПК-4.3.1
29.	Структура декодера при использовании метода деления на производящий полином.	ПК-4.3.1
30.	Циклические коды BCH.	ПК-4.3.1
31.	Циклические коды Рида-Соломона.	ПК-4.3.1
32.	Особенности (непрерывных) сверточных кодов. Принцип построения.	ПК-4.У.1
33.	Принцип кодирования и декодирования простейших непрерывных кодов.	ПК-4.У.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>Дайте определение понятия данные:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Информация, представленная в двоичном коде, 2) Файл или группа файлов, содержащихся на одном носителе, 3) Информация, представленная в формализованном виде, позволяющем осуществить ее обработку с помощью технических средств 4) Массив переменных. <p>Ответ: 2</p>	ПК-4.3.1																								
2	<p>Укажите, какие из перечисленных свойств относятся к энтропии источника $H(x)$. Обоснуйте выбор ответов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. всегда положительна 2. $H(x) \leq \log N$, где N- число сообщений 3. $H(x) \leq N$, где N- число сообщений 4. $H(x) \geq \log N$, где N- число сообщений 5. всегда отрицательна <p>Ответ: 1 и 2.</p> <p>Обоснование: Неотрицательность следует из того, что собственная информация каждого элементарного сообщения неотрицательна. Равенство имеет место в том и только том случае, когда все сообщения ансамбля независимы и равновероятны, в остальных случаях энтропия меньше.</p>	ПК-4.3.1																								
3	<p>Соотнесите определение кода и его название К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце:</p> <table border="1" data-bbox="300 1205 1289 1921"> <thead> <tr> <th colspan="2">Название кода</th> <th colspan="2">Определение кода</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>Код с постоянным весом (КПВ)</td> <td>1</td> <td>Код, в которых каждая разрешенная комбинация содержит одинаковое число единиц</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>Код Манчестера</td> <td>2</td> <td>Код, в котором каждый информационный символ повторяется несколько раз</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>Код с проверкой на четность</td> <td>3</td> <td>Код, в котором каждый элемент обыкновенного (первичного) кода преобразуется в два элемента, при этом единица преобразуется в 10, а нуль – в 01</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>Код с повторением</td> <td>4</td> <td>Блочный код, образуемый добавлением всего одного элемента к комбинации простого k-элементного кода, представляет собой код с четным числом единиц при условии, что количество единиц в кодовых комбинациях полученного нового $n = k + 1$- элементного кода будет четным.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами</p> <p>Ответ:</p> <table border="1" data-bbox="300 2033 1168 2067"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> </table>	Название кода		Определение кода		А	Код с постоянным весом (КПВ)	1	Код, в которых каждая разрешенная комбинация содержит одинаковое число единиц	Б	Код Манчестера	2	Код, в котором каждый информационный символ повторяется несколько раз	В	Код с проверкой на четность	3	Код, в котором каждый элемент обыкновенного (первичного) кода преобразуется в два элемента, при этом единица преобразуется в 10, а нуль – в 01	Г	Код с повторением	4	Блочный код, образуемый добавлением всего одного элемента к комбинации простого k -элементного кода, представляет собой код с четным числом единиц при условии, что количество единиц в кодовых комбинациях полученного нового $n = k + 1$ - элементного кода будет четным.	А	Б	В	Г	ПК-4.3.1
Название кода		Определение кода																								
А	Код с постоянным весом (КПВ)	1	Код, в которых каждая разрешенная комбинация содержит одинаковое число единиц																							
Б	Код Манчестера	2	Код, в котором каждый информационный символ повторяется несколько раз																							
В	Код с проверкой на четность	3	Код, в котором каждый элемент обыкновенного (первичного) кода преобразуется в два элемента, при этом единица преобразуется в 10, а нуль – в 01																							
Г	Код с повторением	4	Блочный код, образуемый добавлением всего одного элемента к комбинации простого k -элементного кода, представляет собой код с четным числом единиц при условии, что количество единиц в кодовых комбинациях полученного нового $n = k + 1$ - элементного кода будет четным.																							
А	Б	В	Г																							

	1	3	4	2	
4	<p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность</p> <p>Расположите в правильном порядке этапы получения эффективного кода с помощью алгоритма Шеннона-Фано:</p> <p>А – Полученная последовательность сообщений разбивается на две группы так, чтобы суммы вероятностей сообщений в каждой группе были по возможности одинаковыми,</p> <p>Г – Элементарные сообщения (символы) x_i, подлежащие кодированию, записываются в порядке убывания их вероятностей.</p> <p>М – Каждая из полученных групп снова разбивается на две, по возможности равновероятные подгруппы, и символы 0 и 1 берутся в качестве вторых символов кодового слова в зависимости от того, к какой подгруппе относится кодируемый символ.</p> <p>О – Такое разбиение на подгруппы и кодирование продолжается до тех пор, пока в подгруппе не останется по одному из кодируемых символов</p> <p>Q – Всем сообщениям первой группы приписывается символ 0 (или 1), а сообщениям второй группы – символ 1 (или 0). Эти двоичные символы используются в качестве первых символов кодовых комбинаций</p> <p>.</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <p>Ответ: GAQMO</p>				ПК-4.3.1
5	<p>Раскройте понятие «информация» с точки зрения ее практического применения.</p> <p>Ответ: Информация есть все сведения, являющиеся объектом хранения, передачи и преобразования</p>				ПК-4.3.1
6	<p>Выберите из представленных вариантов единицу измерения технической (символьной) скорости:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) бит/с 2) Кбит/с 3) Бод 4) байт/с 				ПК-4.У.1
7	<p>Символ «Е» закодирован с помощью кода МТК2 и кода Хэмминга (9,5), соответственно 10000 и 100000101. Выберите варианты, где корректирующие возможности кода Хэмминга позволяют получить на приемной стороне символ «Е».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 100100101. 2. 101001101 3. 100000001 4. 001110101 5. 110000111 <p>Ответ: 1 и 3.</p> <p>Обоснование: Код Хэмминга (9,5) позволяет исправить одну ошибку в кодовой комбинации, поэтому комбинации с двумя и более ошибками не будут верно декодированы на приемной стороне.</p>				ПК-4.У.1

8	<p>Соотнесите каждой букве русского алфавита в левом столбце соответствующую кодовую комбинацию в правом столбце, руководствуясь основным принципом эффективного кодирования..</p> <p>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце:</p> <table border="1" data-bbox="300 331 991 719"> <thead> <tr> <th colspan="2">Название кода</th> <th colspan="2">Определение кода</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>Н (вероятность 0,056)</td> <td>1</td> <td>111111100</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>О (вероятность 0,095)</td> <td>2</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>Ц (вероятность 0,003)</td> <td>3</td> <td>001</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>Я (вероятность 0,019)</td> <td>4</td> <td>110111</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами</p> <p>Ответ:</p> <table border="1" data-bbox="300 792 1168 869"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>4</td> </tr> </table>	Название кода		Определение кода		А	Н (вероятность 0,056)	1	111111100	Б	О (вероятность 0,095)	2	1000	В	Ц (вероятность 0,003)	3	001	Г	Я (вероятность 0,019)	4	110111	А	Б	В	Г	2	3	1	4	ПК-4.У.1
Название кода		Определение кода																												
А	Н (вероятность 0,056)	1	111111100																											
Б	О (вероятность 0,095)	2	1000																											
В	Ц (вероятность 0,003)	3	001																											
Г	Я (вероятность 0,019)	4	110111																											
А	Б	В	Г																											
2	3	1	4																											
9	<p>Расположите в правильном порядке начальные информационные a_i и проверочные b_i символы для рекуррентного кода Финка при шаге кода $s=0$:</p> <p>A – b_2, G – a_2. M – a_1. O – b_1 Q - b_3 R – a_3</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <p>Ответ: MOGARQ</p>	ПК-4.У.1																												
10	<p>Проведите отличия между мерой количества информации по Хартли и по Шенонну.</p> <p>Ответ: Хартли в своей мере не учел вероятность появления сообщений от источника сообщений, считал их равновероятными</p>	ПК-4.У.1																												

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:

- чтение лекции,

Методическое пособие по освоению лекционного материала «Прикладная теория информации: Никитин, Г. И. (доц.). Радиотехнические системы передачи информации. Основы теории кодирования: учебно-методическое пособие/ Г. И. Никитин; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2008. - 93 с., имеется в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП ([//lib.aanet.ru/jirbis2/](http://lib.aanet.ru/jirbis2/)).

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

Методическое пособие по освоению лекционного материала «Прикладная теория информации: Никитин, Г. И. (доц.). Радиотехнические системы передачи информации. Основы теории кодирования: учебно-методическое пособие/ Г. И. Никитин; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2008. - 93 с., имеется в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП ([//lib.aanet.ru/jirbis2/](http://lib.aanet.ru/jirbis2/)).

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;

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.

Текущий контроль осуществляется путем письменного опроса студентов после окончания изложения очередного раздела дисциплины. Результаты текущего контроля успеваемости учитываются на промежуточной аттестации как дополнительный критерий формирования итоговой аттестационной оценки.

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