

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

Кафедра № 14

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель направления  
д.т.н., проф. \_\_\_\_\_  
(должность, уч. степень, звание)  
М.Б. Сергеев \_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)  
\_\_\_\_\_ (подпись)  
«25» мая 2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы передачи дискретных сообщений»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Встроенные системы обработки информации и управления
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.т.н., проф.  
(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_ (подпись, дата)

Ф.А. Таубин  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 14  
«25» мая 2023г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 14

к.т.н., доц.  
(уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_ (подпись, дата)

В.Л. Оленев  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.04.01(31)

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

\_\_\_\_\_ (подпись, дата)

В.Л. Оленев  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института/ декана факультета № 1 по методической работе

ст. преп.  
(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_ (подпись, дата)

В.Е. Таратун  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Методы передачи дискретных сообщений» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Встроенные системы обработки информации и управления». Дисциплина реализуется кафедрой «№14».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен осуществлять интеграцию и внедрение разработанного программного обеспечения, вычислительных систем, коммуникационного оборудования»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с построением и функционированием систем передачи информации. Основное внимание уделяется изучению современных методов построения и анализа алгоритмов передачи информации и приобретению практических навыков в области разработки основных функциональных подсистем систем передачи информации.

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 зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «английский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель изучения данной дисциплины - приобретение теоретических знаний и овладение навыками анализа в области построения цифровых систем передачи информации.

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является закрепление общекультурных и профессиональных компетенций для приобретения таких качеств, как целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственность, коммуникативность.

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен осуществлять интеграцию и внедрение разработанного программного обеспечения, вычислительных систем, коммуникационного оборудования	ПК-2.3.1 знать основы архитектуры, устройство и принципы функционирования вычислительных информационных систем и коммуникационного оборудования ПК-2.У.1 уметь проводить интеграцию и внедрение вычислительных информационных систем и коммуникационного оборудования ПК-2.В.1 владеть навыками оценки качества разрабатываемых программных и/или аппаратных средств

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Сети ЭВМ и телекоммуникации»,
- «Системы цифровой обработки сигналов».

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

- «Системы и сети на кристалле»,
- «Защита информации».

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

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

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№2
1	2	3

<b>Общая трудоемкость дисциплины,</b> ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	34
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)		
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	38	38
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Раздел 1. Структура системы передачи дискретных сообщений		2			5
Раздел 2. Модели каналов и помех		4			6
Раздел 3. Оптимальный прием дискретных сигналов		4			6
Раздел 4. Основные виды дискретной модуляции		4			6
Раздел 5. Канальное кодирование		3	10		7
Раздел 6. Модуляция и кодирование в системах мобильной связи			7		8
Итого в семестре:		17	17		38
Итого	0	17	17	0	38

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
	Учебным планом не предусмотрено

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,	№ раздела дисцип
-------	---------------------------	----------------------------	---------------------	---------------------------------	------------------

			(час)	лины
Семестр 2				
	Структура системы передачи дискретных сообщений	дискуссия и обсуждение	2	1
	Модели каналов и помех	дискуссия и обсуждение	3	2
	Оптимальный прием дискретных сигналов	дискуссия и обсуждение	3	3
	Основные виды дискретной модуляции	дискуссия и обсуждение	3	4
	Канальное кодирование	дискуссия и обсуждение	3	5
	Модуляция и кодирование в системах мобильной связи	дискуссия и обсуждение	3	6
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)	№ раздела дисциплины
Семестр 2			
1	Основные характеристики сверточных кодов	3	5
2	Исследование сверточных кодов в каналах без памяти	3	5
3	Декодирование сверточных кодов по максимуму правдоподобия. Алгоритм Витерби	3	5
4	Исследование методов передачи по каналам с замираниями и рассеянием	4	6
5	Моделирование системы цифровой связи в среде SimuLink	4	6
Всего		17	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	15	15
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	18	18
Домашнее задание (ДЗ)	7	7
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
Всего:	38	38

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)
621.396 С43	Скляр, Бернард Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение [Текст] = Digital communications. Fundamentals and Applications : [Учебник] /Б. Скляр; Пер. с англ. Е.Г. Гроза и др. ; Ред. А.В. Назаренко. - 2-е изд. – М. и др. : Вильямс, 2003. - 1099 с. : рис.- Библиогр.в конце глав. - ISBN 5-8459-0386-06 (рус.).- ISBN 0-1308-4788-7 (англ.).: 298.76 р.	40
621.391 Т76	Трофимов, Андрей Николаевич. Основы теории цифровой связи [Текст] : учебное пособие / А.Н. Трофимов; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – СПб.: Изд-во ГУАП, 2015, - 184 с.:рис., табл. - Библиогр.: с. 181 (6 назв.). - ISBN 978-5-8088-0998-7 : Б.ц.	40
621.395 Г16	Галкин, Вячеслав Александрович Цифровая мобильная радиосвязь [Текст]: учебное пособие / В.А. Галкин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. - 432 с.: рис. – (Специальность для высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 422 (26	23

	назв.).- Предм. указ.: с. 423-427.- ISBN 5-93517-252-6 : 275.00 р., 296.00 р. Имеет гриф УМО по образованию в области телекоммуникаций	
621.391(083) 3-80	Золотарев В.В. Помехоустойчивое кодирование [Текст]: Методы и алгоритмы: Справочник/ В. В. Золотарев, Г. В. Овечкин. - М.: Горячая линия - Телеком, 2004. - 126 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 118-121 (62 назв.).- ISBN 5-93517-169-4 : 168.30 р.	3
004 Ш 65	Вишневский, В.М. Широкополосные беспроводные сети передачи информации [Текст] / В.М. Вишневский, А. И. Ляхов, С. Л. Портной, И. Б. Шахнович; РАН. Ин-т проблем передачи информации. - М.: Техносфера, 2005. - 591 с.: рис.- Библиогр.: с. 579-591 (236 назв.). ISBN 5-94836-049-0 : 349.60 р.	5
621.391(ГААП) М54	Методы модуляции и кодирования в радиоканалах [Текст] : учебное пособие /Б.Д. Кудряшов, Ф.А. Таубин, А.Н. Трофимов, И.Е. Бочарова; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – СПб.: Изд-во ГУАП, 1993, - 74 с.:ил., табл., граф. - Библиогр.: с. 71 (13 назв.). - ISBN 5-230-10314-0 : Б.ц.	156
004.4(075) К84	Крук, Евгений Авраамович. Методы программирования и прикладные алгоритмы [Текст] : учебное пособие /Е.А. Крук, А.А. Овчинников; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – СПб.: Изд-во ГУАП, 2007, - 165 с.: рис. Библиогр.: с. 165 (9 назв.). - ISBN 5-8088-0237-7 : 50.00 р.	72

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
1	Операционная система MS Windows XP и выше
2	Пакет MS Office
3	Пакет Matlab

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	Компьютерный класс	

#### 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
Зачет	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»	– 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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«хорошо» «зачтено»	– 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»	– 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»	– 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
	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
1	Назначение, структура и виды систем передачи дискретных сообщений.
2	Основные физические среды передачи. Модели каналов.
3	Модели помех в каналах связи.
4	Общая схема цифровой модуляции.
5	Характеристики цифровых сигналов.
6	Оптимальный прием в канале с аддитивным белым гауссовским шумом.
7	Вероятность ошибки при оптимальном приеме.
8	Фазовая модуляция. Вероятность ошибки.
9	Квадратурная амплитудная модуляция. Вероятность ошибки.
10	Блочное и сверточное кодирование. Задание кодов и их основные характеристики.
11	Рекурсивные сверточные коды.
12	Кодовые решетки и диаграммы состояний.
13	Дистанционные свойства сверточных кодов.
14	Производящие функции сверточных кодов.
15	Алгоритм Витерби и его модификации. Оценка сложности алгоритма Витерби.
16	Оценка вероятности ошибки на бит для алгоритма Витерби.

17	Эфирный интерфейс и организация работы системы сотовой связи.
18	Принцип повторного использования частот.
19	Методы модуляции в системах сотовой связи.
20	Технология OFDM.
21	Обработка OFDM сигналов в каналах с многлучевостью.
22	Методы помехоустойчивого кодирования в системах сотовой связи.

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
	Учебным планом не предусмотрено

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Учебным планом 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, умений и навыков в соответствии с общими целями образовательной программы подготовки 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, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
  - получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.
- Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.
- Структура предоставления лекционного материала:
- Изложение лекционного материала в виде презентаций;
  - Освоение теоретического материала;
  - Рассмотрение конкретных примеров по пройденному материалу;
- Вопросы от студентов и повторение материала, если необходимо.

##### 11.2. 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 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

- Каждая ЛР выполняется по индивидуальному заданию, выданному студенту преподавателем;
- В задании должно быть четко сформулирована задача, выполняемая в ЛР;
- Описаны входные и выходные данные для проведения ЛР;
- ЛР должна выполняться на основе полученных теоретических знаний;
- Выполнение ЛР должно осуществляться на основе методических указаний, предоставляемых преподавателем;
- ЛР должна выполняться в специализированном компьютерном классе и может быть доработана студентом в домашних условиях, если позволяет ПО;
- Итогом выполненной ЛР является отчет или демонстрация результатов работы преподавателю в электронном виде (на усмотрение преподавателя).

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

- Постановка задачи;
- Входные и выходные данные;
- Содержание этапов выполнения;
- Обоснование полученного результата (вывод);
- Список используемой литературы.

Если итогом выполнения ЛР является не отчет, а демонстрация результатов работы в электронном виде, то студент должен продемонстрировать преподавателю, как получены результаты работы.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

- Лабораторная работа (ЛР) предоставляется в печатном/или электронном виде;
- ЛР должна соответствовать структуре и форме отчета представленной выше;
- ЛР должна иметь титульный лист (ГОСТ 7.32-2001 издания 2008 года) с названием и подписью студента, который ее сделал и оформил;
- Студент должен защитить ЛР. Отметка о защите должна находиться на титульном листе вместе с подписью преподавателя.

Если студент не предоставляет письменного отчета по ЛР, то он должен продемонстрировать преподавателю с подробными объяснениями, как были получены результаты работы.

Для выполнения лабораторных работ, помимо указанных в таблице 8 источников, студент может использовать следующие методические материалы, изданные кафедрой в электронном варианте:

1. Таубин Ф.А. Методы передачи на физическом уровне для радиоканалов. Методические указания к выполнению лабораторных работ. СПб 2010 [Электронный ресурс каф. 14].
2. Бочарова И.Е., Кудряшов Б.Д., Трофимов А.Н. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Теория систем передачи информации». [Электронный ресурс каф. 14].
3. Коренева Е.А.. Программирование. Базовые алгоритмы обработки информации. Учебное пособие – коллоквиум в электронном виде. [Электронный ресурс каф. 14].

#### 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;

– список литературы, предоставленный преподавателем.

Примерный перечень тем для самостоятельного освоения представлен в таблице

20.

Таблица 20 – Примерный перечень тем для самостоятельного изучения

№ п/п	Название темы
1.	Рекурсивные сверточные коды.
2.	Турбо-коды.
3.	Согласование сверточного кодирования и цифровой модуляции.
4.	Основные физические среды передачи, их характеристики.
5.	Технология OFDM.
6.	Обработка OFDM сигналов в каналах с многлучевостью.
7.	Практические схемы канального кодирования.
8.	Методы перемежения, используемые в каналах с коррелированными замираниями.

#### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

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