

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.



Кафедра «Управление и защита информации»

Автор Баранов Леонид Аврамович, д.т.н., профессор

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория информации и кодирования**

Специальность:	<u>10.05.01 – Компьютерная безопасность</u>
Специализация:	<u>Информационная безопасность объектов информатизации на базе компьютерных систем</u>
Квалификация выпускника:	<u>Специалист по защите информации</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 21 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Л.А. Баранов</p>
--	--

Москва 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Теория информации и кодирования» являются изучение студентами основных принципов построения и анализа математических моделей процессов создания, обработки и передачи информации. Дисциплина обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, является одной из базовых дисциплин для изучения методов защиты компьютерной информации.

Задачами дисциплины является:

изучение принципов построения кодов;

освоение способов синтеза кода по требуемым показателям достоверности;

научиться разрабатывать программы экспериментального исследования каналов связи с целью разработки математической модели источника ошибок в канале связи, выбор аппаратуры для проведения эксперимента, распределение обязанностей между участниками эксперимента;

доказательство по средствам использования аналитических и имитационных моделей соответствие выбранных кодов требуемым показателям достоверности приема информации;

разработка математической модели источника ошибок в канале связи;

доказательство работоспособности кодеров и декодеров помехоустойчивых кодов.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Теория информации и кодирования" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Алгебра:**

Знания: разделов высшей алгебры

Умения: использовать математический аппарат высшей алгебры

Навыки: решения математических задач, анализа и синтеза векторных подпространств, векторных пространств последовательностей длины  $n$ , с заданными свойствами

#### **2.1.2. Дискретная математика:**

Знания: основные понятия (теории множеств, булевой алгебры, теории графов, комбинаторики)

Умения: использовать математический аппарат дискретной математики, в том числе применять аппарат производящих функций и рекуррентных соотношений для решения перечислительных задач; находить представления и исследовать свойства булевых и многозначных функций формулами в различных базисах

Навыки: техникой решения комбинаторных задач, построения и исследования схем из функциональных элементов; навыками построения и исследования математических моделей, использующих аппарат дискретной математики

#### **2.1.3. Математический анализ:**

Знания: разделов математического анализа

Умения: применять полученные теоретические знания для решения конкретных практических задач

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств.

#### **2.1.4. Теория вероятностей и математическая статистика:**

Знания: разделов теории вероятностей, теории случайных функций, понятий вариационного исчисления

Умения: использовать математический аппарат теории вероятностей, теории случайных функций, понятий вариационного исчисления

Навыки: решать задачи определения числовых характеристик случайных величин; решать вариационного исчисления; использования спектрального анализа

#### **2.1.5. Физика:**

Знания: общие законы физики, процессы и явления, происходящие в живой и неживой природе

Умения: использовать полученные знания для объяснения явлений природы, процессов в техносфере и решения профессиональных задач

Навыки: культурой физического мышления, современными информационными технологиями, навыками использования физических знаний для постановки, алгоритмизации и решения инженерных задач в рамках профессиональной деятельности

## **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Защита информации в телекоммуникационных системах железнодорожного транспорта

2.2.2. Компьютерные сети

2.2.3. Криптографические методы защиты информации

2.2.4. Методы оценки защищенности компьютерных систем

2.2.5. Основы построения защищенных компьютерных сетей

2.2.6. Сети и системы передачи информации

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-1 Способен представлять роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства	ОПК-1.1 Понимает значение информации и информационной безопасности в развитии современного общества, значимость своей будущей профессии.
2	ОПК-3 Способен на основании совокупности существующих математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач защиты информации	ОПК-3.1 Применяет систему фундаментальных знаний? (математических, естественнонаучных и инженерных) для формулирования и решения проблем задач защиты информации. ОПК-3.2 Применяет методы математического моделирования для формализации содержательно отчетливо сформулированных проблем.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 4
Контактная работа	72	72,15
Аудиторные занятия (всего):	72	72
В том числе:		
лекции (Л)	36	36
практические (ПЗ) и семинарские (С)	36	36
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Общие вопросы передачи информации	4		2		4	10	
2	4	Тема 1.1 1.1. Общая структурная схема передачи информации. Линия связи. Канал связи. Сообщение. Сигнал. Помеха. Классификация помех. Модели помех. Способы приема.	2				2	4	
3	4	Тема 1.2 1.2. Расчет вероятности ошибки на символ	2		2		2	6	
4	4	Раздел 2 Введение в теорию кодирования	6		6		2	14	
5	4	Тема 2.1 2.1. Классификация кодов. Одноимпульсные и многоимпульсные коды. Равномерные и неравномерные коды. Кодовое дерево. Единичный унитарный код. Сменно-качественные коды. Корреляционный код.	2		2			4	
6	4	Тема 2.2 2.2. Минимальное кодовое расстояние, полное и неполное декодирование. Примеры линейных кодов. Код с проверкой на четность. Код с повторением. Код с повторением и инверсией (код Бауэра).	2		2			4	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Итеративный код. Геометрическая модель кода. Связь $d_{\min}$ со способностью кода обнаруживать и исправлять ошибки.							
7	4	Тема 2.3 2.3. Коды Хэмминга с $d_{\min}=3$ . Коды Хэмминга с $d_{\min}=4$ .	2		2		2	6	
8	4	Раздел 3 Математическое введение в теорию кодирования	6		4		5	15	
9	4	Тема 3.1 3.1. Группы. Примеры конечных и бесконечных групп. Циклическая группа. Разложение групп по подгруппе на смежные классы. Группа смежных классов. Кольцо и его аксиоматика.	2				2	4	
10	4	Тема 3.2 3.2. Примеры конечных и бесконечных колец. Идеал. Разложение кольца по идеалу на классы вычетов. Кольца классов вычетов. Поле, его аксиоматика. Примеры бесконечных и конечных полей. Поле Галуа ( $GF(p)$ ).	2		2		2	6	
11	4	Тема 3.3 3.3. Векторное пространство, его аксиоматика. Базис векторного пространства. Нулевое пространство, его базис. Линейная ассоциативная алгебра, ее	2		2		1	5	ПК1, Опросы, индивидуальные задания, тестирование



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		аксиоматика. Алгебра последовательностей длины $n$ .							
12	4	Раздел 4 Линейные коды	2		4		4	10	
13	4	Тема 4.1 4.1. Линейные коды. Способы задания линейных кодов. Стандартная расстановка. Укороченные линейные коды. Декодирование по синдрому.	2		2		2	6	
14	4	Тема 4.2 4.2 Мажоритарное декодирование. Нумераторы весов. Расчет показателей достоверности (вероятности трансформации, вероятности подавления, вероятности правильного приема).			2		2	4	
15	4	Раздел 5 Математическое введение к циклическим кодам	4		4		7	15	
16	4	Тема 5.1 5.1. Группа многочленов. Кольцо многочленов. Разложение кольца многочленов по идеалу на классы вычетов. Кольцо классов вычетов. Векторное пространство и алгебра классов вычетов. Идеал в алгебре классов вычетов.	2		2		4	8	
17	4	Тема 5.2 5.2.	2		2		3	7	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Базис векторного пространства классов вычетов. Базис нулевого пространства. Расширение поля GF(pm). Корни многочленов из расширения поля. Минимальная функция.							
18	4	Раздел 6 Циклические коды	2		4		6	12	
19	4	Тема 6.1 6.1. Циклические коды, их определение. Несистематические и систематические циклические коды. Способ задания. Способы декодирования. Линейные переключаемые схемы. Кодеры и декодеры. БЧХ-коды. Коды Файера.	2		4		6	12	ПК2, Опросы, индивидуальные задания, тестирование, % выполнения курсовой работы
20	4	Раздел 7 Непрерывные коды	2		4		1	7	
21	4	Тема 7.1 7.1. Определение, характеристики непрерывных кодов. Сверточные коды.	2		4		1	7	
22	4	Раздел 8 Статистическая теория связи	10		8		7	25	
23	4	Тема 8.1 8.1. Роль информации в современных системах управления. Семантический и статистический подходы в описании информационных процессов. Теория информации краткий исторический очерк развития. Алфавит источника сообщения.	2		2		1	5	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Ансамбль источника сообщения. Собственная информация, ее свойства, единицы измерения. Энтропия источника дискретных сообщений, ее свойства. Максимум энтропии. Количество информации по Хартли.							
24	4	Тема 8.2 8.2. Энтропия двух источников сообщений. Формула определения энтропии двух источников сообщений. Условная энтропия, ее свойства. Взаимная информация, ее свойства. Средняя взаимная информация, ее свойства.	2		2		2	6	
25	4	Тема 8.3 8.3. Производительность источников дискретных сообщений. Избыточность источников дискретных сообщений. Производительность марковского источника сообщений. Избыточность линейных кодов. Код Фано-Шеннона. Метод Хаффмена. Понятие блочного статистического кодирования. Основная теорема кодирования.	2		2		2	6	
26	4	Тема 8.4	2				1	3	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		8.4. Каналы связи. Скорость передачи. Пропускная способность каналов связи. Скорость передачи и пропускная способность каналов без помех, симметричного бинарного канала без стирания, симметричного бинарного канала связи со стиранием.							
27	4	Тема 8.5 8.5. Распространение понятия энтропии на источники непрерывных сообщений. Дифференциальная энтропия, ее свойства. Решение вариационной задачи для определения максимума дифференциальной энтропии в двух случаях: при заданном диапазоне изменения передаваемой случайной величины, при заданной мощности источника сообщений. Пропускная способность Гауссовского канала. 1-я и 2-я теоремы Шеннона.	2		2		1	5	
28	4	Раздел 9 Курсовая работа Используются разделы: 1, 4, 6.						0	КР, Проверка и защита курсовой работы.
29	4	Экзамен						36	ЭК
30		Всего:	36		36		36	144	



#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 36 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Общие вопросы передачи информации Тема: 1.2.	ПЗ №1 Расчет вероятности ошибки на символ при гауссовской помехе и методе приема с однократным отчетом, с интегрированием. Расчет оценок вероятности правильного приема, трансформации и отказа от декодирования для симметричного бинарного канала	2
2	4	РАЗДЕЛ 2 Введение в теорию кодирования Тема: 2.1.	ПЗ №2 Анализ помехоустойчивости кодов по законам перестановок, сменно-качественных кодов, корреляционного кода	2
3	4	РАЗДЕЛ 2 Введение в теорию кодирования Тема: 2.2.	ПЗ №3 Построение порождающих и проверочных матриц для кода с проверкой на четкость кодов Бауэра, кода с n-кратным повторением. Анализ связи минимального кодового расстояния с корректирующей способностью кодов.	2
4	4	РАЗДЕЛ 2 Введение в теорию кодирования Тема: 2.3.	ПЗ №4 Построение порождающих и проверочных матриц кодов Хэмминга.	2
5	4	РАЗДЕЛ 3 Математическое введение в теорию кодирования Тема: 3.2.	ПЗ №5 Примеры бесконечных помех. Примеры главных идеалов. Разложение кольца по идеалу на классы вычетов. Операции над классами вычетов. Кольцо классов вычетов.	2
6	4	РАЗДЕЛ 3 Математическое введение в теорию кодирования Тема: 3.3.	ПЗ №6 Базис векторного пространства на поле $GF(2)$ всех последовательностей длины $n$ . Примеры базиса векторного подпространства векторного пространства всех последовательностей длины $n$ . Оригинальность векторов. Примеры нулевых пространств.	2
7	4	РАЗДЕЛ 4 Линейные коды Тема: 4.1.	ПЗ №7 Построение стандартной расстановки для линейных кодов. Примеры укорочения линейных кодов.	2
8	4	РАЗДЕЛ 4 Линейные коды Тема: 4.2	ПЗ №8 Расчет показателей достоверности приема линейных кодов.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
9	4	РАЗДЕЛ 5 Математическое введение к циклическим кодам Тема: 5.1.	ПЗ №9 Примеры сложения и умножения многочленов с коэффициентами из поля GF(2). Определение образующего класса вычетов заданного многочлена при разложении кольца многочленов по идеалу, все элементы которого кратны $f(x) = xp+1$ . Решение задач для определения неприводимости многочлена. Проверка ортогональности многочленов в кольце классов вычетов.	2
10	4	РАЗДЕЛ 5 Математическое введение к циклическим кодам Тема: 5.2.	ПЗ №10 Базис векторного пространства классов вычетов. Расширение поля GF(pm). Корни многочлена из расширения поля. Решение задач для определения неприводимости многочлена. Проверка ортогональности многочленов в кольце классов вычетов.	2
11	4	РАЗДЕЛ 6 Циклические коды Тема: 6.1.	ПЗ №11 Примеры построения порождающих матриц несистематических и систематических циклических кодов. Алгоритм задания систематического циклического кода. Примеры линейных переключаемых схем: умножение, деление, одновременного умножения и деления	2
12	4	РАЗДЕЛ 6 Циклические коды Тема: 6.1.	ПЗ № 12 Примеры кодеров и декодеров циклических кодов. Примеры построения БЧХ кодов. Пример построения кода Файера.	2
13	4	РАЗДЕЛ 7 Непрерывные коды Тема: 7.1.	ПЗ №13 Примеры кодов Хакельбергера.	2
14	4	РАЗДЕЛ 7 Непрерывные коды Тема: 7.1.	ПЗ № 14 Примеры кодирования и декодирования сверточных кодов.	2
15	4	РАЗДЕЛ 8 Статистическая теория связи Тема: 8.1.	ПЗ №15 Примеры определения собственной информации, примеры расчета энтропии.	2
16	4	РАЗДЕЛ 8 Статистическая теория связи Тема: 8.2.	ПЗ № 16 Примеры определения взаимной информации, примеры определения средней взаимной информации. Примеры расчета условной энтропии. Анализ энтропии двух ансамблей.	2
17	4	РАЗДЕЛ 8 Статистическая теория связи Тема: 8.3.	ПЗ № 17 Построение кодов Фано-Шеннона. Использование метода Хаффмена.	2
18	4	РАЗДЕЛ 8 Статистическая теория связи Тема: 8.5.	ПЗ №18 Расчет дифференциальной энтропии, расчет пропускной способности гауссовского канала.	2
ВСЕГО:				36 / 0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа имеет целью развитие у обучающихся навыков самостоятельной творческой работы, овладение методами современных научных исследований, углублённое изучение какого-либо вопроса, темы, раздела учебной дисциплины (включая изучение литературы и источников) и носит исследовательский характер.

Целью курсовой работы является расчет оценок показателей достоверности приема дискретной информации. Проектирование кодера и декодера БЧХ-кода.

Задание на курсовую работу и варианты исходных данных (51 вариант) приведены в [7], а также в Приложении к Разделу 9 (Курсовая работа).



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Теория информации и кодирования» осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью на 100 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные).

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Весь практический курс выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач), а также с использованием современной вычислительной техники, в объёме 36 часов на практические занятия. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. Самостоятельное решение задач в виде 3х индивидуальных заданий, охватывающих 2-5 и 8 разделы курса. Выполнение курсовой работы, охватывающей 1, 2, 4-6 разделы курса. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 8 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Общие вопросы передачи информации Тема 1: 1.1.	Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
2	4	РАЗДЕЛ 1 Общие вопросы передачи информации Тема 2: 1.2.	Подготовка к практическим занятиям. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала. Выполнение части №1 курсовой работы.	2
3	4	РАЗДЕЛ 2 Введение в теорию кодирования Тема 3: 2.3.	Подготовка к практическому занятию. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала. Выполнение самостоятельной работы №1	2
4	4	РАЗДЕЛ 3 Математическое введение в теорию кодирования Тема 1: 3.1.	Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
5	4	РАЗДЕЛ 3 Математическое введение в теорию кодирования Тема 2: 3.2.	Подготовка к практическому занятию. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
6	4	РАЗДЕЛ 3 Математическое введение в теорию кодирования	Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение	1

		Тема 3: 3.3.	ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	
7	4	РАЗДЕЛ 4 Линейные коды Тема 1: 4.1.	Подготовка к практическому занятию. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала. Выполнение части №2 курсовой работы.	2
8	4	РАЗДЕЛ 4 Линейные коды Тема 2: 4.2	4.2 Подготовка к практическому занятию. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала. Выполнение части №2 курсовой работы.	2
9	4	РАЗДЕЛ 5 Математическое введение к циклическим кодам Тема 1: 5.1.	Подготовка к практическому занятию. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала. Выполнение самостоятельной работы №2.	4
10	4	РАЗДЕЛ 5 Математическое введение к циклическим кодам Тема 2: 5.2.	Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала. Выполнение самостоятельной работы №2.	3
11	4	РАЗДЕЛ 6 Циклические коды Тема 1: 6.1.	Подготовка к практическому занятию. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала. Выполнение части №3 курсовой работы.	6
12	4	РАЗДЕЛ 7 Непрерывные коды Тема 1: 7.1.	Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из	1

			приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	
13	4	РАЗДЕЛ 8 Статистическая теория связи Тема 1: 8.1.	Подготовка к практическому занятию. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала. Защита курсовой работы.	1
14	4	РАЗДЕЛ 8 Статистическая теория связи Тема 2: 8.2.	Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала. Защита курсовой работы.	2
15	4	РАЗДЕЛ 8 Статистическая теория связи Тема 3: 8.3.	Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала. Защита курсовой работы.	2
16	4	РАЗДЕЛ 8 Статистическая теория связи Тема 4: 8.4.	Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала. Выполнение самостоятельной работы №3. Подготовка к экзамену.	1
17	4	РАЗДЕЛ 8 Статистическая теория связи Тема 5: 8.5.	Подготовка к практическому занятию. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала. Выполнение самостоятельной работы №3. Подготовка к экзамену.	1
ВСЕГО:				36

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Статистическая теория радиотехнических систем	Г.И. Худяков	М.: «Академия», 2009	ISBN 978-5-7695-4750-8 НТБ МИИТ
2	Кодирование при передаче и хранении информации (Алгебраическая теория блочных кодов)	В. Д. Колесник	М: Высшая школа, 2009	ISBN 978-5-06-005917-5 НТБ МИИТ
3	Введение в дискретную теорию информации и кодирования	С. И. Чечета	М.: МЦНМО, 2011	ISBN 978-5-94057-401-0 НТБ МИИТ

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Передача информации. Статистическая теория связи	Р. Фано; Пер.: И.А. Овсеевич, М.С. Пинскер; Под ред. Р.Л. Добрушина	Мир, 1965 НТБ (фб.)	Все разделы
5	Коды, исправляющие ошибки	У. Питерсон	Мир, 1964 НТБ (фб.)	Все разделы
6	Коды, исправляющие ошибки	У. Питерсон, Э. Уэлдон; Под ред. Р.Л. Добрушина, С.И. Самойленко	Мир, 1976 НТБ (фб.)	Все разделы
7	Расчет оценок показателей достоверности приема дискретной информации при заданной модели помехи в канале связи. Проектирование кодера и декодера БЧХ-кода	Л.А. Баранов; МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах"	МИИТ, 2008 НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	004.312.26(075.8) Электронный экземпляр МИИТ. Каф. УиЗИ

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены лицензионными

программными продуктами:

? Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013)

? пакет прикладных программ не ниже MathCad 14

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий и лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий и лабораторных работ не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде

практических занятий и лабораторных работ. Задачи практических занятий и лабораторных работ: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию и лабораторной работе должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.