

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория информации

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки (специальность): **10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**

Направленность (профиль): **Информационная безопасность финансовых и экономических структур**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**

Кафедра: **БИС, кафедра безопасности информационных систем**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	28	часов
2	Практические занятия	28	28	часов
3	Всего аудиторных занятий	56	56	часов
4	Из них в интерактивной форме	16	16	часов
5	Самостоятельная работа	52	52	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	3.Е

Зачет: 4 семестр

Томск 2017

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности, утвержденного 2016-12-01 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчики:

профессор каф. КИБЭВС \_\_\_\_\_ Ходашинский И. А.

Заведующий обеспечивающей каф.  
КИБЭВС

\_\_\_\_\_ Шелупанов А. А.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФБ \_\_\_\_\_ Давыдова Е. М.

Заведующий выпускающей каф.  
БИС

\_\_\_\_\_ Меццяков Р. В.

Эксперты:

доцент каф. КИБЭВС \_\_\_\_\_ Конев А. А.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Теория информации» состоит в освоении студентами основ теории информации и теории кодирования, а также в ознакомлении с основными современными направлениями развития этой науки.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Задачи дисциплины – дать основы теории информационных процессов, а также методов расчета информационных характеристик сообщений и систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория информации» (Б1.В.ОД.3) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Теория вероятностей и математическая статистика.

Последующими дисциплинами являются: .

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные понятия теории информации и кодирования: энтропия, взаимная информация, источники сообщений, каналы связи, коды; основные результаты кодирования при наличии и отсутствии шума; основные методы оптимального кодирования источников информации и помехоустойчивого кодирования каналов связи.

– **уметь** вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи;

– **владеть** основами построения математических моделей систем передачи информации; навыками применения математического аппарата для решения прикладных теоретико-информационных задач.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	56	56
Лекции	28	28
Практические занятия	28	28
Из них в интерактивной форме	16	16
Самостоятельная работа (всего)	52	52
Проработка лекционного материала	24	24
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	28	28
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость ч	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	3.0	3.0

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр					
1 Источники сообщений, энтропия, информация	12	12	20	44	ОПК-2
2 Кодирование без шумов	8	8	18	34	ОПК-2
3 Помехоустойчивое кодирование	8	8	14	30	ОПК-2
Итого за семестр	28	28	52	108	
Итого	28	28	52	108	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Источники сообщений, энтропия, информация	Введение. Понятие информации и источника сообщения. Энтропия источников. Дискретные источники сообщений. Дискретные источники без памяти. Теоремы Шеннона об источниках. Источники информации. Марковские и эргодические источники. Теорема о высоковероятностных последовательностях. Энтропия вероятностной схемы. Аксиомы Хинчина и Фаддеева. Условная энтропия. Взаимная информация и ее свойства. Математическая модель канала связи. Пропускная способность канала связи. Прямая и обратная теоремы кодирования.	12	ОПК-2
	Итого	12	
2 Кодирование без шумов	Равномерное кодирование источника сообщений. Префиксные коды.	8	ОПК-2

	Неравенство Крафта. Оптимальное кодирование. Метод Фано. Метод Шеннона. Метод Хаффмана. Блочное кодирование.		
	Итого	8	
3 Помехоустойчивое кодирование	Кодирование и декодирование при наличии шумов, постановка задачи. Корректирующие свойства кодов. Кодирование и декодирование по Хэммингу. Линейные коды. Параметры кодов и их границы. Групповые коды. Код Хэмминга.	8	ОПК-2
	Итого	8	
Итого за семестр		28	

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
	1	2	3
Предшествующие дисциплины			
1 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Опрос на занятиях

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
4 семестр			
Решение ситуационных задач	8	8	16
Итого за семестр:	8	8	16
Итого	8	8	16

### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

### 8. Практические занятия (семинары)

Тематика практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Тематика практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Темака практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Источники сообщений, энтропия, информация	Предварительные математические сведения. Мера количества информации. Энтропия и информация сложных систем. Источники дискретных сообщений. Дискретные каналы связи.	12	ОПК-2
	Итого	12	
2 Кодирование без шумов	Оптимальное кодирование. Метод Фано. Метод Шеннона. Метод Хаффмана Блочное кодирование.	8	ОПК-2
	Итого	8	
3 Помехоустойчивое кодирование	Связь корректирующей способности кода с кодовым расстоянием. Построение двоичного группового кода. Составление таблицы опознавателей. Определение проверочных равенств.	8	ОПК-2
	Итого	8	
Итого за семестр		28	

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля

4 семестр				
1 Источники сообщений, энтропия, информация	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	10		
	Итого	20		
2 Кодирование без шумов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	18		
3 Помехоустойчивое кодирование	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	14		
Итого за семестр		52		
Итого		52		

### 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

#### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
4 семестр				
Домашнее задание	8	8	8	24
Контрольная работа	14	14	14	42
Опрос на занятиях	12	12	10	34
Итого максимум за период	34	34	32	100
Нарастающим итогом	34	68	100	100

#### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4

От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Акулиничев Ю. П. Теория электрической связи [Текст] : учебное пособие для вузов / Ю. П. Акулиничев. - СПб. : Лань, 2010. - 234, [6] с : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 230. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Теория информации и кодирование: Учебное пособие для вузов/ Борис Борисович Самсонов, Евгений Михайлович Плохов, Александр Иванович Филоненков, Татьяна Владимировна Кречет. - Ростов н/Д: Феникс, 2002. - 288 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. Котоусов, Анатолий Сергеевич Теория информации: Учебное пособие для вузов/ Анатолий Сергеевич Котоусов. - М.: Радио и связь, 2003. - 77 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Ходашинский И. А. Теория информации: методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ для студентов специальности 090105 "Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем" [Электронный ресурс вычислительных залов кафедры КИБЭВС]. 2012. - 62 с. [Электронный ресурс]. - [http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/hodashinskiy\\_ti.pdf](http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/hodashinskiy_ti.pdf)

#### 12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

##### Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

##### Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

##### Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:



- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### **12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение**

1. Не предусмотрено

### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

##### **13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения лекционных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 401. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq - 1 шт.; Компьютер лекционный Samsung – 1шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версий не ниже: Microsoft Windows 7 SP 1, Microsoft Powerpoint Viewer; Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

##### **13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий**

Для проведения практических занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 400, 403. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.; Для проведения практических занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 405. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.; Компьютеры класса не ниже M/B ASUSTeK S-775 P5B i965 / Core 2 Duo E6300 / DDR-II DIMM 2048 Mb / Sapphire PCI-E Radeon 256 Mb / 160 Gb Seagate. с широкополосным доступом в Internet, – 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версий не ниже: Microsoft Windows XP SP3; Visual Studio 2008; Oracle VM VirtualBox; VMware Player. Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

##### **13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Для проведения самостоятельной работы используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 405. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.; Компьютеры класса не ниже M/B ASUSTeK S-775 P5B i965 / Core 2 Duo E6300 / DDR-II DIMM 2048 Mb / Sapphire PCI-E Radeon 256 Mb / 160 Gb Seagate. с широкополосным доступом в Internet, – 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версий не ниже: Microsoft Windows XP SP3; Visual Studio 2008; Oracle VM VirtualBox; VMware Player. Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрениями предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста

на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

#### 14. Фонд оценочных средств

##### 14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

##### 14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

##### 14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Теория информации**

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки (специальность): **10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**

Направленность (профиль): **Информационная безопасность финансовых и экономических структур**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**

Кафедра: **БИС, кафедра безопасности информационных систем**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

– профессор каф. КИБЭВС Ходашинский И. А.

Зачет: 4 семестр

Томск 2017

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	способностью корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности	<p>Должен знать основные понятия теории информации и кодирования: энтропия, взаимная информация, источники сообщений, каналы связи, коды; основные результаты кодирования при наличии и отсутствии шума; основные методы оптимального кодирования источников информации и помехоустойчивого кодирования каналов связи. ;</p> <p>Должен уметь вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи;;</p> <p>Должен владеть основами построения математических моделей систем передачи информации; навыками применения математического аппарата для решения прикладных теоретико-информационных задач. ;</p>

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	математический аппарат теории информации и кодирования	вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи для решения профессиональных задач	навыками применения математического аппарата для решения прикладных теоретико-информационных задач
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знает в полном объеме математический аппарат теории информации и кодирования;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умеет в полном объеме вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи для решения профессиональных задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• владеет в полном объеме навыками применения математического аппарата для решения прикладных теоретико-информационных задач;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знает на продвинутом уровне математический аппарат теории информации и кодирования;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умеет на продвинутом уровне вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• владеет на продвинутом уровне навыками применения математического аппарата для решения прикладных теоретико-</li> </ul>

		и каналов связи для решения профессиональных задач;	информационных задач;
Удовлетворительный (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знает на базовом уровне математический аппарат теории информации и кодирования;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умеет на базовом уровне вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи для решения ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• владеет на базовом уровне навыками применения математического аппарата для решения прикладных теоретико-информационных задач;</li> </ul>

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### 3.1 Темы домашних заданий

- Определить значение вероятностей, при которых энтропия достигает максимального значения для вероятностных схем с  $m$  элементами.
- Ансамбли событий  $X$  и  $Y$  объединены. Вероятности совместных событий заданы. Определить среднюю взаимную информацию вероятностных схем  $X$  и  $Y$ .
- Вероятности появления сообщений и корреляционные связи между сообщениями заданы. Найти энтропию сообщений.
- По заданной диаграмме канала найти среднее количество информации о входном сигнале по фиксируемому выходному.
- По заданной диаграмме канала определить его пропускную способность.
- Для заданного ансамбля определить среднюю длину кодового слова и избыточность кода при кодировании по методу Фано, Хаффмана и Шеннона.
- Построить код Хэмминга с исправлением одиночной ошибки для передачи заданного числа информационных сообщений.

#### 3.2 Темы опросов на занятиях

– Энтропия источников. Дискретные источники сообщений. Дискретные источники без памяти. Теоремы Шеннона об источниках. Источники информации. Марковские и эргодические источники. Энтропия вероятностной схемы. Аксиомы Хинчина и Фаддеева. Условная энтропия. Взаимная информация и ее свойства. Математическая модель канала связи. Пропускная способность канала связи. Префиксные коды. Метод Фано. Метод Шеннона. Метод Хаффмана. Блочное кодирование. Корректирующие свойства кодов. Кодирование и декодирование по Хэммингу. Линейные коды. Параметры кодов и их границы. Код Хэмминга.

#### 3.3 Темы контрольных работ

- Определить условные энтропии и существование статистической связи между двумя заданными ансамблями
- Найти энтропию сигнала, формируемого в виде двоичного кода с заданными вероятностями появления символов. Появление любого из символов обусловлено заданными условными вероятностями.
- Вычислить пропускную способность канала, образованного последовательным соединением двух двоичных каналов. Диаграмма канала задана.
- Заданное число равновероятных сообщений закодировать кодом Фано, Шеннона, Хаффмана. Определить избыточность кода.

### 3.4 Зачёт

- Для заданной вероятностной схемы, не менее чем на двух примерах, проверить выполнимость третьей аксиомы Фаддеева.
- Задана матрица вероятностей состояний системы, объединяющей источники  $X$  и  $Y$ . Определить: 1) энтропию ансамблей  $X$  и  $Y$ ; 2) энтропию объединенного ансамбля  $X, Y$ ; 3) условные энтропии ансамблей; 4) существование статистической связи между двумя ансамблями.
- Сообщение составлено из зависимых элементов. Известны вероятности появления этих элементов. Заданы условные вероятности. Построить эффективный двоичный код указанного сообщения так, чтобы избыточность была меньше заданной.
- Построить код Хэмминга с исправлением одиночной и обнаружением двойной ошибки для передачи заданного числа информационных сообщений. Закодировать несколько информационных сообщений.

### 4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

#### 4.1. Основная литература

1. Акулиничев Ю. П. Теория электрической связи [Текст] : учебное пособие для вузов / Ю. П. Акулиничев. - СПб. : Лань, 2010. - 234, [6] с : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 230. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

#### 4.2. Дополнительная литература

1. Теория информации и кодирование: Учебное пособие для вузов/ Борис Борисович Самсонов, Евгений Михайлович Плохов, Александр Иванович Филоненков, Татьяна Владимировна Кречет. - Ростов н/Д: Феникс, 2002. - 288 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
2. Котоусов, Анатолий Сергеевич Теория информации: Учебное пособие для вузов/ Анатолий Сергеевич Котоусов. - М.: Радио и связь, 2003. - 77 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)

#### 4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Ходашинский И. А. Теория информации: методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ для студентов специальности 090105 "Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем" [электронный ресурс вычислительных залов кафедры КИБЭВС]. 2012. - 62 с. [Электронный ресурс]. - [http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/hodashinskiy\\_ti.pdf](http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/hodashinskiy_ti.pdf)

#### 4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Не предусмотрено