Межгосударственная образовательная организация высшего образования «Российско-Армянский университет»

Утверждено
Директор Института
Агаронян А.К. _____
«19» июня 2026 г., протокол № 10
Утвержден Ученым Советом ИМФВТ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Б1.О.05 Введение в теорию информации

Автор (ы) ***К.ф.м.н Оганнисян Бабкен Артурович***
Ф.И.О, ученое звание (при наличии), ученая степень (при наличии)

Направление подготовки: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Наименование образовательной программы: Беспроводные коммуникации и сенсоры

Согласовано:

Заведующий Базовой кафедрой Телекоммуникаций
Сиволенко Э. Р.
_____
(подпись)

1. АННОТАЦИЯ

1.1. Краткое описание содержания данной дисциплины;

Учебная программа дисциплины «Введение в теорию информации». являющейся одной из основных профилирующих специальных дисциплин магистратуры ориентирована на подготовку высокопрофессиональных кадров в области телекоммуникаций, умеющих обоснованно и эффективно применять существующие и осваивать новые методы в обработке сигналов.

Взаимосвязь с другими дисциплинами специальности:

Данная дисциплина теснейшим образом взаимосвязана с последующими дисциплинами: Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем, системы беспроводной связи, математический анализ, общая теория связи.

Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:

математический анализ, аналитическая геометрия, векторная алгебра и векторный анализ, дифференциальные уравнения, теория электрических цепей

1.2. Трудоемкость в академических кредитах и часах, формы итогового контроля (экзамен/зачет); зачет, 108, в кредитах -3

1.3. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана специальности (направления)

"Информационные технологии"

- "Введение в цифровую обработку сигналов"
- "Введение в телекоммуникационные системы"

Результаты изучения данной дисциплины используются при изучении следующих дисциплин:

- "Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем";
- "Системы беспроводной связи".

Компетенции, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы также для успешного проведения самостоятельной научно-исследовательской работы и выполнения выпускной квалификационной работы.

1.4. Результаты освоения программы дисциплины:

Код компетенции *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Наименование компетенции** *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Код индикатора достижения компетенций** *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Наименование индикатора достижений компетенций***(в соответствии рабочим с учебным планом)*
ОПК-2	***Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации***	***ОПК-2.1***	**Знает** принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки
		ОПК-2.2	**Умеет** проводить экспериментальные исследования систем передачи, распределения, обработки и хранения информации
		ОПК-2.3	**Владеет** навыками реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях.
ПК-7	***Способен к выполнению работ по обеспечению функционирования телекоммуникационного оборудования корпоративных сетей с учетом требований информационной безопасности.***	***ПК-7.1***	**Знает** основы сетевых технологий, стандарты и методы защищенной передачи данных в корпоративных сетях современные технологии и стандарты администрирования телекоммуникационных корпоративных сетей.
		ПК-7.2	**Умеет** поддерживать актуальность сетевой инфраструктуры, вести электронные базы данных

			применять новые технологии администрирования, использовать средства диагностики и мониторинга оборудования.
		ПК-7.3	**Владеет** навыками администрирования системного и сетевого программного обеспечения, навыками защиты баз данных от несанкционированного доступа

2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

2.1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина ‘Введение в теорию информации’ является очень важной ветвью, которая предоставляет студентам возможность понимания разнообразных видов информации. Она также помогает четко осознать, как можно передавать, обрабатывать и работать с информацией. В наше время, когда мы находимся в потоке бесконечной и безлимитной информации, важно знать, как правильно с ней обращаться. Информация, наряду с материей и энергией, принадлежит к фундаментальным философским категориям естествознания и является одной из движущих сил современного развития науки, техники и человеческой цивилизации в целом.

2.2. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах-108 и зачетных единицах-3кр) ***(удалить строки, которые не будут применены в рамках дисциплины)***

Виды учебной работы	**Всего, в акад. часах**	**Распределение по семестрам**					
		I сем	**II сем**	**III сем**	**IV сем**	**___ сем**	**____ сем.**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	**108**			**108**			
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	**32**			**32**			
1.1.1. Лекции	**16**			**16**			
1.1.2. Лабораторные работы	**16**			**16**			
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	**76**			**76**			
Итоговый контроль (Экзамен, Зачет, диф. зачет - указать)	**Зачет**			**Зачет**			

2.3. Содержание дисциплины

2.3.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекции (ак. часов)	Практ. Занятия (ак. часов)	Семинары (ак. часов)	Лабор. (ак. часов)
1	**2=3+4+5+6+7**	**3**	**4**	**5**	**6**
Тема 1.ТРИ ПОДХОДА К ПОНЯТИЮ СЛОЖНОСТИ СООБЩЕНИЙ	**27**	**16**	**11**		
Тема .2. МОДЕЛИ ИСТОЧНИКОВ СООБЩЕНИЙ	**27**	**16**	**11**		
Тема 3. КОДИРОВАНИЕ	**27**	**20**	**7**		
Тема 4. ПЕРЕДАЧА СООБЩЕНИЙ ПО КАНАЛАМ СВЯЗИ, ДОПУСКАЮЩИМ ОШИБКИ	**27**	**16**	**11**		
ИТОГО	**32**	**16**	**16**		

2.3.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

МОДУЛЬ 1.

Введение

Теория информации представляет собой математическую дисциплину, в которой методы различных разделов математики: теории вероятностей, теории алгоритмов, комбинаторики применяются для исследования возможностей поиска, предсказания, сжатия, передачи и защиты информации. Теория информации исследует феномен информации с количественной стороны. Отвечая на вопросы о том сколько информации имеется или лучше сказать может содержаться в данном сообщении, как сообщение лучше передать или насколько его можно сжать, теория информации не выдвигает суждений о важности заключённой в сообщении информации. В настоящее время теория информации является динамично развивающейся областью математики, что обусловлено как математической красотой результатов, так и множеством приложений в информатике, физике и генетике. Понятие информации, в

частности квантовой и генетической, стало в последние десятилетия одним из важнейших при изучении как неживой так и живой природы. [1,4].

Раздел 1. Три подхода к понятию сложности сообщений

Тема 1.1. Алгоритмический подход

Тема 1.2. Комбинаторный подход

Тема 1.3. Вероятностный подход

МОДУЛЬ 2. Модели источников сообщений

Раздел 2. Оценка эффективности детектора зависит от возможности определить плотность вероятности функции выборочных данных, аналитически или численно. Когда это невозможно, мы должны использовать компьютерное моделирование методом Монте-Карло. Таким образом, знакомство с распространенными плотностями вероятности и их свойствами – это основа успеха в оценке эффективности. Далее будут приведены справочные материалы, которые потом будут использованы при решении задач. Дальнейшие детали можно найти в книгах

Тема 2.1. Конечные автоматы

Тема 2.2. Параметры модели источника сообщений

Тема 2.3. Метод трансфер-матрицы

Тема 2.4. Скрытые марковские модели

МОДУЛЬ 3. КОДИРОВАНИЕ

Кодирование применяется для сжатия данных, поэтому наиболее важными являются такие характеристики кодирования, как степень сжатия сообщений и эффективность выполнения операций кодирования и декодирования. Сжатие текста, вообще говоря, обеспечивается за счёт того, что часто встречающиеся слова кодируются короткими двоичными словами, а редко встречающиеся — длинными. Кодирование сообщений с целью их сжатия как будет видно из содержания данной главы теснейшим образом связана с задачей распознавания модели порождения сообщений рассмотренной в главе 2. Оказывается, что с одной стороны имеются эффективные способы кодирования

сообщений источников с известной марковской моделью, а с другой — эффективное сжатие сообщения кодированием «настроенным» на некоторую модель говорит о том, что данная модель отражает статистические свойства сообщения

Тема 3.1. Префиксные и разделимые множества слов

Тема 3.2. Кодирование натуральных чисел

Тема 3.3. Теорема кодирования Шеннона

Тема 3.4. Побуквенное кодирование

Тема 3.5. Равноблочное на выходе кодирование

МОДУЛЬ 4. ПЕРЕДАЧА ОСНОВНОЙ ПОЛОСЫ ЧАСТОТ

В этой главе рассматривается задача передачи сообщений, т. е. слов, порожденных некоторым источником, по допускающему ошибки каналу связи. Наиболее простым способом борьбы с ошибками при передаче сообщений является многократное повторение переданной буквы. Например, вместо сообщения 01101 можно передавать сообщение 000111111000111. Такой метод неэффективен, поскольку в несколько раз увеличивает длину сообщения при не очень значительном уменьшении вероятности его неправильного декодирования. Далее будет получена теоретическая оценка минимально возможного увеличения длины сообщений при кодировании, обеспечивающем чтобы вероятность ошибки декодирования после передачи сообщения по каналу связи не превышала сколь угодно малую заранее заданную величину.

Тема 4.1. Передача сообщений по каналам связи, допускающим ошибки

Тема 4.2. Канал связи и его пропускная способность

Тема 4.3. Теорема кодирования для канала связи, допускающего ошибки

Тема 4.4. Избыточность универсального кодирования как пропускная способность некоторого канала

2.3.3. Краткое содержание семинарских/практических занятий/лабораторного практикума

Презентационная форма

2.3.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Книги и слайды, которые студенты получат в начале семестра.

2.4. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

Формы контролей	**Вес формы (форм) текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля (по модулям)**		**Вес формы промежуточного контроля в итоговой оценке промежуточного контроля**		**Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей**		**Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей (семестровой оценке)**	**Веса результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля**
Вид учебной работы/контроля	**М1**[1]	**М2**	**М1**	**М2**	**М1**	**М2**		
Контрольная работа *(при наличии)*								
Устный опрос *(при наличии)*			1	1				
Тест *(при наличии)*								
Лабораторные работы *(при наличии)*								
Письменные домашние задания *(при наличии)*	1	1						
Реферат *(при наличии)*		1		1				
Эссе *(при наличии)*								
Проект *(при наличии)*								
Другие формы (при наличии)								
Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей					0.5	1		

[1] Учебный Модуль

Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей					0.5	1		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0.5	
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0.5	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								0.5
Вес итогового контроля (Экзамен/зачет) в результирующей оценке итогового контроля								0.5
	∑ = 1	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**

3. **Теоретический блок** ***(указываются материалы, необходимые для освоения учебной программы дисциплины)***

   3.1. Материалы по теоретической части курса

   3.1.1. Учебник(и); Теория информации. Курс лекций Белов В.М., Новиков С.Н., Солонская О.И., Теория информации. Учебник для вузов, Б. Д. Кудряшов

   3.1.2. Учебное(ые) пособие(я); -

   3.1.3. Курс лекций; -

   3.1.4. Краткие конспекты лекций; -

   3.1.5. Электронные материалы (электронные учебники, учебные пособия, курсы и краткие конспекты лекций, презентации PPT и т.п.); -

   3.1.6. Глоссарий/терминологический словарь; -

   3.1.7. др. варианты материалов, необходимых для освоения учебной программы дисциплины. -

4. ***Фонды оценочных средств (указываются материалы, необходимые для проверки уровня знаний в соответствии с содержанием учебной программы дисциплины).***

   4.1.1. Подготовка презентаций после каждого урока/лекций

5. Методический блок

5.1. Методика преподавания

На каждом занятии преподаватель представляет материал по текущей теме и активно вовлекает группу в дискуссию. Курс ориентирован на практическое применение знаний, поэтому каждый студент должен активно участвовать в обсуждении и представлении материала. Преподаватель несет ответственность за соблюдение учебного плана и обеспечение необходимых базовых знаний и концепций. По завершении изучения каждой темы студенты будут проверены через контрольную работу для закрепления усвоенного материала.