

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № УМС-575/01-1

от 30.08.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ И КОДИРОВАНИЯ (СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ)**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 09.04.01 Информатика и вычислительная  
техника

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
2	3	108	30	0	15		27	0	Э
Итого	3	108	30	0	15	15	27	0	

## **АННОТАЦИЯ**

Курс «Теория информации и кодирования (специальные главы)» является продолжением и развитием предшествующего ему курса «Теория информации и кодирования».

Курс базируется на сочетании и совмещении теоретической и практической подготовки студентов в рамках единых занятий. В начале занятий в форме лекции даются основы и математические модели теории информации, а затем на лекционном занятии в интерактивной форме (семинара) проводится закрепление пройденного материала посредством решения задач, оценки различных вариантов решений, а также совместного обсуждения и анализа процедур анализа и синтеза структур элементов и систем информационной техники.

Для данного курса разработан компьютерный учебник ОТИК 4.16, который состоит из единого программного комплекса и предназначен для самостоятельного изучения теоретического материала, выполнения практических заданий и решения задач, охватывающих все разделы курса.

Теоретический материал курса представлен в виде текста лекций в компьютерном учебнике.

Практические задания, составляющие лабораторный практикум курса, разработаны для изучения: рационального кодирования двоичного источника; информационной пропускной способности двоичного канала; циклических кодов Боуза-Чоудхури-Хоквингема; кодирующих и декодирующих устройств циклического кода Хэмминга заданной канальности.

Сборник задач, интегрированный в компьютерный учебник, содержит восемь разделов. Вторые четыре раздела посвящены информационным моделям дискретных сигналов. Предложенные в сборнике задачи снабжены подробными решениями, методическими указаниями или ответами. Наиболее трудные и основополагающие для курса задачи разбираются на интерактивных занятиях в рамках лекционного курса.

В целом, компьютерный учебник интенсифицирует учебный процесс и обеспечивает формирование знаний, умений и навыков на уровне применения, а также на уровне творчества.

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения учебной дисциплины являются углубленное теоретическое освоение основ информационной техники (средств, служащих для восприятия, подготовки, передачи, переработки, хранения и представления информации), получение практических навыков в решении типовых задач. Курс создает научно-техническую базу для участия выпускника в научных исследованиях, в разработке и исследовании методик анализа, синтеза и оптимизации качества функционирования объектов управления. Обучает методам и принципам выполнения технических разработок информационной техники в своей профессиональной области. Обеспечивает получение знаний в области принципов количественного измерения информации, оптимального кодирования, математического описания дискретных источников и дискретных каналов и основ теории помехоустойчивого кодирования.

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

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания по университетскому курсу математики, знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения предшествующего курса "Теория информации и кодирования". Необходимо уметь работать с вычислительными и

управляющими системами различной архитектуры. Ориентироваться и уметь использовать пакеты прикладных программ специализированного назначения. Знания, умения и навыки, полученные в результате освоения этой дисциплины, могут быть полезны при изучении таких дисциплин как "Проектирование защищенных информационных систем (Secure Information Systems Design)", "Цифровая обработка данных", при прохождении всех видов практик и написании Выпускной квалификационной работы.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 [1] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	3-УК-1 [1] – Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации У-УК-1 [1] – Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации В-УК-1 [1] – Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
УКЦ-1 [1] – Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	3-УКЦ-1 [1] – Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы У-УКЦ-1 [1] – Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности В-УКЦ-1 [1] – Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий
УКЦ-2 [1] – Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	3-УКЦ-2 [1] – Знать основные цифровые платформы, технологи и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении У-УКЦ-2 [1] – Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения В-УКЦ-2 [1] – Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский и инновационный			
<p>Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи.</p> <p>Разработка математических моделей исследуемых процессов и изделий.</p> <p>Разработка методик проектирования новых процессов и изделий.</p> <p>Разработка методик автоматизации принятия решений.</p> <p>Организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов.</p> <p>Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.</p> <p>Внедрение результатов научно-технических исследований в реальный сектор экономики и коммерциализации разработок.</p>	<p>Вычислительные машины, комплексы, системы и сети.</p> <p>Автоматизированные системы обработки информации и управления.</p> <p>Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий.</p> <p>Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы).</p> <p>Математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.</p>	<p>ПК-1 [1] - Способен применять научно обоснованные перспективные методы исследования и решать задачи на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий с внедрением результатов исследований в реальный сектор экономики</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.014, 06.022</p>	<p>З-ПК-1[1] - Знать: мировые тенденции развития вычислительной техники и информационных технологий, современные методы научных исследований, действующее законодательство в области интеллектуальной собственности ;</p> <p>У-ПК-1[1] - Уметь: выбирать современные информационные технологии, научно обоснованные перспективные методы исследования и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, внедрять результаты исследований в реальный сектор экономики;</p> <p>В-ПК-1[1] - Владеть: навыками применения научно обоснованных перспективных методов исследования и решения задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий с внедрением результатов исследований в реальный сектор экономики</p>
производственно-технологической			

<p>Проектирование и применение инструментальных средств реализации программно-аппаратных проектов. Разработка методик реализации и сопровождения программных продуктов. Разработка технических заданий на проектирование программного обеспечения для средств управления и технологического оснащения промышленного производства и их реализация с помощью средств автоматизированного проектирования. Тестирование программных продуктов и баз данных. Выбор систем обеспечения экологической безопасности производства. Проведение испытаний, внедрение и ввод в эксплуатацию разработанных программно-аппаратных комплексов, баз данных, информационных систем и автоматизированных систем обработки информации и управления. Использование передовых методов оценки качества, надежности и информационной безопасности</p>	<p>Вычислительные машины, комплексы, системы и сети. Автоматизированные системы обработки информации и управления. Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий. Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы). Математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.</p>	<p>ПК-2 [1] - Способен разрабатывать модели и компоненты высокопроизводительного защищенного программно-аппаратного обеспечения и автоматизированных систем обработки информации и управления с использованием современных инструментальных средств и технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.015, 06.022, 06.028</p>	<p>З-ПК-2[1] - Знать: современные информационные технологии и инструментальные средства разработки моделей и компонентов высокопроизводительного защищенного программно-аппаратного обеспечения и автоматизированных систем обработки информации и управления ; У-ПК-2[1] - Уметь: выбирать и применять современные информационные технологии и инструментальные средства разработки моделей и компонентов высокопроизводительного защищенного программно-аппаратного обеспечения и автоматизированных систем обработки информации и управления в соответствии с решаемыми задачами; В-ПК-2[1] - Владеть: навыками разработки моделей и компонентов высокопроизводительного защищенного программно-аппаратного обеспечения и автоматизированных систем обработки информации и управления с использованием современных инструментальных средств и технологий</p>
--	--	---	---

<p>программно-аппаратных комплексов, баз данных, информационных систем и автоматизированных систем обработки информации и управления. Использование информационных сервисов для автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий высокотехнологических отраслей экономики.</p>			
---	--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>2 Семестр</i>						
1	Теория информации	1-9	18/0/9	к.р-8 (10), ЛР-9 (10), Се м-9 (10)	30	КИ-9	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, В-ПК-2, У-УК-1, В-УК-1, У-УКЦ-1, У-УКЦ-2

2	Теория кодирования	10-15	12/0/6	ЛР-15 (10), Се м-15 (10)	20	КИ-15	В- ПК-1, У- ПК-2, 3-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1, 3- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		30/0/15		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 2 Семестр</b>				50	Э	3-ПК- 1, 3-ПК- 2, 3-УК- 1, 3- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 2

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ЛР	Лабораторная работа
КИ	Контроль по итогам
Сем	Семинар
к.р	Контрольная работа
Э	Экзамен

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>2 Семестр</i>	30	0	15
<b>1-9</b>	<b>Теория информации</b>	18	0	9
1	<b>1. Введение</b> Основные понятия и определения. Предмет и методы теории информации и кодирования. Содержание курса. Связь со смежными дисциплинами.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
2 - 3	<b>2. Количественная мера информации</b> Модель канала связи. Статистический подход к определению меры информации. Выбор логарифмической меры для количества информации. Взаимная информация и ее основные свойства. Собственная информация. Понятие энтропии и ее свойства. Формулы, связывающие средние значения собственной информации, взаимной и условной информации. Интерактивное занятие на тему "Количество информации и энтропии". Решение наиболее трудных и важных для освоения методики решения задач по курсу в целом	Всего аудиторных часов		
		4	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 5	<b>3. Кодирование информации</b> Дискретное кодирование. Метод Шеннона-Фано. Кодовое дерево. Свойство префикса. Неравенство Крафта. Основная теорема кодирования. Оптимальное кодирование Хаффмана. Эффективность кодирования. Интерактивное занятие на тему "Оптимальное кодирование". Решение задач наиболее трудных и важных для освоения методики решения задач по курсу в целом.	Всего аудиторных часов		
		4	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
6 - 9	<b>4. Дискретные источники информации</b> Математическое описание источников дискретной информации. Теорема кодирования последовательности статистически независимых сообщений. Стационарные источники и их свойства. Теорема кодирования последовательности статистически зависимых событий. Среднее по ансамблю и по последовательности. Свойство эргодичности. Марковский источник. Кодирование событий, порождаемых источником информации с фиксированной скоростью. Рациональное кодирование двоичного источника. Избыточность. Коэффициент сжатия.	Всего аудиторных часов		
		8	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
<b>10-15</b>	<b>Теория кодирования</b>	12	0	6
10 - 12	<b>5. Дискретные каналы связи</b> Математическое описание дискретных каналов связи. Стационарные каналы и основные теоремы, устанавливающие их свойства. Симметричные стационарные каналы без памяти. Каналы симметричные по входу и выходу. Определение информационной пропускной способности канала. Пропускная способность симметричного канала. Ненадежность передачи по каналу.	Всего аудиторных часов		
		6	0	3
		Онлайн		
		0	0	0



	Основная теорема Шеннона. Интерактивное занятие на тему "Информационная пропускная способность каналов". Решение задач наиболее трудных и важных для освоения методики решения задач по курсу в целом.			
13 - 15	<b>6. Помехоустойчивое кодирование</b> Корректирующие коды и их классификация. Общие принципы и идеи построения помехоустойчивых кодов. Коды, обнаруживающие и исправляющие ошибки. Алгебраические структуры (группы, кольца, поля). Математическое введение к групповым кодам. Число смежных классов в разложении группы по подгруппе. Построение группового кода. Определение длины кода и числа проверочных символов. Групповые коды Хэмминга. Матричное описание кодов. Математическое введение к циклическим кодам. Разложение кольца по идеалу на классы вычетов. Построение циклического кода. Выбор порождающего многочлена кода. Разделимые и неразделимые циклические коды. Построение кодов, исправляющих ошибки произвольной кратности. Коды БЧХ и Файра. Принципы аппаратной реализации циклических кодов Хэмминга. Интерактивное занятие на тему "Групповые и циклические коды".	Всего аудиторных часов		
		6	0	3
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

#### ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>2 Семестр</i>
1 - 9	<b>Информация и кодирование</b> 1. Рациональное кодирование двоичного источника. 2. Исследование информационной пропускной способности двоичного канала.
10 - 15	<b>Помехоустойчивое кодирование</b> 3. Корректирующие коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема. 4. Построение кодирующих и декодирующих устройств циклического кода Хэмминга.

## ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>2 Семестр</i>
1 - 9	<b>Информация и кодирование</b> 1. Количество информации и энтропии. 2. Оптимальное кодирование. 3. Информационная пропускная способность каналов.
10 - 15	<b>Помехоустойчивое кодирование</b> 4. Групповые и циклические коды.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции в сочетании с интерактивными практическими занятиями в рамках лекционного курса, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов с использованием компьютерного учебника

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-1	В-ПК-1	КИ-9, КИ-15, ЛР-9, ЛР-15
	З-ПК-1	Э, КИ-9, Сем-9
	У-ПК-1	КИ-9, к.р-8
ПК-2	З-ПК-2	Э, КИ-9, Сем-9
	У-ПК-2	КИ-15, ЛР-15, Сем-15
	В-ПК-2	КИ-9, к.р-8, Сем-9
УК-1	З-УК-1	Э, КИ-15, Сем-15
	У-УК-1	КИ-9, КИ-15, ЛР-9, ЛР-15
	В-УК-1	КИ-9, КИ-15, к.р-8, ЛР-9, ЛР-15
УКЦ-1	З-УКЦ-1	Э, КИ-15, ЛР-15
	У-УКЦ-1	КИ-9, к.р-8, ЛР-9
	В-УКЦ-1	КИ-15, ЛР-15
УКЦ-2	З-УКЦ-2	Э, КИ-15, ЛР-15
	У-УКЦ-2	КИ-9, КИ-15, ЛР-9, ЛР-15, Сем-15
	В-УКЦ-2	КИ-15, Сем-15

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-

балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ С92 Information theory : : coding theorems for discrete memoryless systems / , : Elsevier, 1981
2. ЭИ В64 The mathematical theory of coding / : , : Elsevier, 1975
3. ЭИ М 77 Вероятность и статистика : учебное пособие, Москва: Лаборатория знаний, 2020
4. ЭИ М 33 Основы корректирующего кодирования: теория и лабораторный практикум : , Санкт-Петербург: Лань, 2022

5. 004 Б 48 Основы теории информации и кодирования : учеб. пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2018
6. ЭИ Б 48 Основы теории информации и кодирования : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2022
7. ЭИ Г 94 Теоретические основы информационных процессов : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2021
8. ЭИ О-75 Теория информации : учебное пособие для вузов, Москва: Юрайт, 2022
9. ЭИ Р 27 Элементы высшей алгебры и теории кодирования : , Санкт-Петербург: Лань, 2022

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 519 К34 Вероятность и статистика в примерах и задачах Т.3 Теория информации и кодирования, Москва: МЦНМО, 2014
2. 519 Ц94 Задачник по теории информации и кодированию : учебное пособие, Москва: Ленанд, 2014
3. 004 З-80 Многопороговые декодеры и оптимизационная теория кодирования : , Москва: Горячая линия-Телеком, 2012
4. ЭИ П47 Поиск решения математических задач : , Москва: НИЯУ МИФИ, 2013
5. ЭИ Б48 Основы теории информации и кодирования : Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие, Е. Ф. Березкин, Москва: МИФИ, 2009
6. 004 Б48 Основы теории информации и кодирования : Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие, Е. Ф. Березкин, Москва: МИФИ, 2009
7. 004 Б48 Основы теории информации и кодирования : учебное пособие, Е. Ф. Березкин, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
8. ЭИ Б48 Основы теории информации и кодирования : учебное пособие для вузов, Е. Ф. Березкин, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

#### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

#### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Методика оценки результатов выполнения контрольной работы по курсу «Теория информации и кодирования (специальные главы)» за 2 семестр

Контрольная работа входит в раздел «Теория информации» и выполняется на 8 неделе.

Задача 1

1. Оценка вероятности наступления заданного сообщения – 1 балл.
2. Вычисление собственной информации сообщения – 1 балл.

Задача 2

1. Формула оценки указанной меры количества информации – 1 балл.
2. Вычисление безусловных вероятностей и – 1 балл.
3. Оценка условной вероятности или – 1 балл.
4. Вычисление указанной меры количества информации – 1 балл.

Задача 3

1. Построение множества сообщений с заданным распределением – 1 балл.
2. Реализация процедуры оптимального кодирования Хаффмана – 1 балл.
3. Выполнение свойства префикса для построенного кода – 1 балл.
4. Вычисление средней длины кодового слова, энтропии декартового произведения множеств и оценка эффективности кодирования – 1 балл.

Максимальная оценка за выполнение контрольной работы – 10 баллов.

Методика оценки результатов выполнения лабораторных работ

В разделы «Теория информации» и «Теория кодирования» входят четыре лабораторных работы, по две в каждом разделе

Процедура приема отчетов о каждой лабораторной работе включает проверки:

- соответствия оформления предъявляемым требованиям – 1 балл;
- знаний студентом основных понятий, определений и теоретических положений, применяемых при выполнении лабораторных работ – 1 балл;
- знаний студентом методики выполнения лабораторной работы – 1 балл;
- умений студентом объяснить полученные результаты – 1 балл;
- степени самостоятельности выполнения лабораторной работы -1 балл.

Таким образом, при аттестации каждого раздела за выполнение лабораторных работ можно получить максимум 10 баллов.

Оценка преподавателем знаний студента на интерактивном лекционном (семинарском) занятии определяется следующими основными критериями:

1. Знание учебного материала в соответствии с учебной программой дисциплины – 1 балл.
2. Степень проявления творчества и самостоятельности при решении предлагаемого фрагмента задачи – 1 балл.
3. Доказательность и убедительность правильности своей позиции – 1 балл.
4. Наличие конспекта лекций и его отработка во время самостоятельной работы – 1 балл.
5. Активность на семинарском занятии (умение и стремление задавать вопросы, участие в дискуссии) – 1 балл.

За два занятия в каждом из разделов «Теория информации» и «Теория кодирования» студент может получить максимум 10 баллов.

Методика оценки результатов сдачи экзамена.

В экзаменационный билет входит 1 теоретический вопрос и 1 задача.

Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ, с учётом характера будущей практической деятельности выпускника.

«ОТЛИЧНО» (45-50 баллов) - студент владеет знаниями предмета в соответствии с рабочей программой, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на вопрос билета, четко формулирует ответ и решает задачу билета в полном объеме.

«ХОРОШО» (35-44 баллов) - студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценный ответ на вопрос билета; не допускает серьезных ошибок при решении задачи билета.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» (30-34 баллов) - студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов; способен решать задачу билета не в полном объеме.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» (ниже 30 баллов) - студент не освоил обязательного минимума знаний предмета; не способен ответить на вопрос билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора; не может решить задачу билета.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Целями освоения учебной дисциплины являются теоретическое освоение основ информационной техники (средств, служащих для восприятия, подготовки, передачи, переработки, хранения и представления информации), получение практических навыков в решении типовых задач. Курс создает научно-техническую базу для участия выпускника в научных исследованиях, в разработке и исследовании методик анализа, синтеза и оптимизации качества функционирования объектов управления. Обучает методам и принципам выполнения технических разработок информационной техники в своей профессиональной области. Обеспечивает получение знаний в области принципов количественного измерения информации, оптимального кодирования, математического описания дискретных источников и дискретных каналов и основ теории помехоустойчивого кодирования.

Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемые в курсе. Дать перечень рекомендованной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные пояснения. Периодически освещать на лекциях наиболее важные вопросы лабораторного практикума, вызывающие у студентов затруднения

При чтении лекций преимущественное внимание следует уделять качественным вопросам, не следует увлекаться простыми математическими выкладками, оставляя их либо на студентов, либо отсылая студентов к литературным источникам и методическим пособиям.

В процессе лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным практическим и лабораторным занятиям.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

Указания для проведения лабораторных занятий

На первом занятии рассказать о лабораторном практикуме в целом (о целях практикума, инструментальных средствах для выполнения лабораторных работ, о порядке отчета по лабораторным работам), провести инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы проверить степень готовности студентов, напомнить и обсудить основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работ.

Для выполнения каждой лабораторной работы студентам выдавать индивидуальные задания. Задания на каждую следующую лабораторную работу студенту выдавать по мере выполнения и сдачи предыдущих работ.

При принятии отчета по каждой лабораторной работе обязательно побеседовать с каждым студентом, задавая контрольные вопросы, направленные на понимание изучаемой в лабораторной работе проблемы.

По каждой работе фиксировать факт выполнения и ответа на контрольные вопросы. При приеме зачета по работе требовать отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

Общий зачет по практикуму должен включать все зачеты по каждой лабораторной работе в отдельности.

При изучении каждой темы курса следует учесть, что в результате студент должен:

Знать основы математического аппарата теории информации, математического описания, проектирования и исследования средств информационной техники

Уметь применять формальный аппарат для анализа и синтеза структур средств информационной техники, определять информационные характеристики источника сообщения и канала связи.

Владеть основными методами экономного и помехоустойчивого кодирования информации и навыками работы с современными методами исследования, оптимизации и проектирования средств информационной техники

Автор(ы):

Березкин Евгений Феофанович

Рецензент(ы):

Шувалов В.Б., к.т.н., доцент