

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук
Кафедра вычислительной техники

Утверждено на заседании кафедры
вычислительной техники
«27» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

_____ А.Н. Ивутин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Теория информации и кодирование»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

с направленностью (профилем)
Программное обеспечение интеллектуальных автоматизированных систем

Форма (ы) обучения: очная

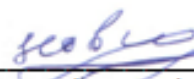
Идентификационный номер образовательной программы: 090301-04-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

Новиков А.С., к.т.н., доцент кафедры ВТ
(Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является изложение студентам основных понятий и методов теории информации с ее приложениями в современных информационных технологиях, ознакомление с методами количественной оценки информации и методами кодирования.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение базовых понятий теории информации;
- изучение математических моделей источников информации и каналов связи;
- изучение методов кодирования дискретных источников информации;
- изучение методов помехоустойчивого кодирования для каналов связи с шумом;
- закрепление представлений о предельно допустимых значениях теоретико-информационных характеристик систем передачи информации.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 7 и 8 семестре (очная форма обучения).

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) языки программирования и работы с базами данных (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 2) инструменты и методы модульного тестирования (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 3) инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 4) инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 5) инструменты и методы интеграционного тестирования (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 6) основы управления изменениями (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 7) возможности типовой ИС (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 8) предметную область автоматизации (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 9) методы выявления требований (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);

- 10) технологии подготовки и проведения презентаций (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 11) архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 12) коммуникационное оборудование, сетевые протоколы (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 13) основы современных операционных систем (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 14) теорию баз данных, основы современных систем управления базами данных, системы хранения и анализа баз данных (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 15) устройство и функционирование современных ИС (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 16) основы программирования (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 17) современные объектно-ориентированные языки программирования (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 18) современные структурные языки программирования (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 19) языки современных бизнес-приложений (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 20) современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 21) современные стандарты информационного взаимодействия систем (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 22) программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 23) современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM) (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 24) системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 25) отраслевую нормативную техническую документацию (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1).

Уметь:

- 1) выявлять первоначальных требований заказчика к типовой ИС (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 2) оценивать объемы работ и сроки их выполнения (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 3) проводить презентации (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 4) проводить интервью (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 5) анализировать исходную документацию (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 6) кодировать на языках программирования (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 7) тестировать результаты прототипирования и кодирования (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 8) тестировать модули ИС (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 9) устранять обнаруженные несоответствия (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 10) разрабатывать пользовательскую документацию (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2).

Владеть:

- 1) технологиями подготовки и проведения презентаций (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);
- 2) технологиями сбора исходных данных у заказчика (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);
- 3) технологиями моделирования бизнес-процессов в типовой ИС (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);
- 4) технологиями проведения анализа функциональных разрывов и формулирование предложения заказчику по изменению его бизнес-процессов (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);
- 5) технологиями сбора данных о запросах и потребностях заказчика применительно к типовой ИС (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);
- 6) технологиями разработки прототипа ИС на базе типовой ИС в соответствии с требованиями (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);
- 7) технологиями тестирования прототипа ИС на корректность архитектурных решений (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);
- 8) технологиями проведения анализа результатов тестирования (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);
- 9) технологиями принятия решения о пригодности архитектуры (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);
- 10) технологиями верификации кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
7	Э	3	108	14		28		2	0,25	63,75
8	ЗЧ, КР	2	72	12		12		1	0,35	46,65
Итого	–	5	172	26		40		3	0,6	110,4

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
7 семестр	
1	Введение в теорию информации.
2	Основные понятия теории информации.
3	Сигналы. Виды модуляции.
4	Спектры сигналов.
5	Общие принципы преобразования сигналов.
6	Измерение информации.
7	Энтропия сообщений.
8 семестр	
8	Марковские и эргодические источники.
9	Сжатие сообщений.
10	Арифметическое кодирование.
11	Статистическое моделирование источников информации.
12	Сжатие информации с потерями.
13	Фрактальное сжатие изображений.
14	Контроль и диагностика ошибок в информационных системах.
15	Принципы помехоустойчивого кодирования.
16	Линейные коды.
17	Циклические коды.
18	Обзор проблем помехоустойчивого кодирования.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
7 семестр	
1	Спектральное представление сигналов
2	Исчисление объемов информации
3	Условная энтропия и энтропия объединения статистически связанных источников информации
4	Определение избыточности сообщений
8 семестр	
5	Построение кодовых деревьев и таблиц эффективного кода Хаффмана
6	Исследование простых помехоустойчивых кодов

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
7 семестр	
1	Систематическое изучение лекционного материала, отдельных разделов дисциплины по рекомендуемой учебной литературе
2	Подготовка к лабораторным работам, в соответствии с планом их проведения
8 семестр	
3	Выполнение курсовой работы и подготовка к ее защите
4	Подготовка к рубежному контролю знаний
5	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
7 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Выполнение и защита лабораторной работы № 1	10
		Выполнение и защита лабораторной работы № 2	10
		Тестирование к первому рубежному контролю	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Выполнение и защита лабораторной работы № 3	10
		Выполнение и защита лабораторной работы № 4	10
		Тестирование ко второму рубежному контролю	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
8 семестр			
Текущий контроль	Первый рубежный	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
успеваемости	контроль	Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение и защита лабораторной работы № 5	10
		Тестирование к первому рубежному контролю	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение и защита лабораторной работы № 6	10
		Тестирование ко второму рубежному контролю	10
		Итого	30
	Промежуточная аттестация	Экзамен	40 (100*)

*В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине требуется:

- Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном;
- Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс, подключение к сети интернет, локальная сеть;
- Для проведения практических занятий требуется компьютерный класс, подключение к сети интернет, локальная сеть.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов : учеб. пособие для вузов / Ф.А. Новиков .— 3-е изд. — М. и др. : Питер, 2008 .— 384с.
2. Морелос-Сарагоса Р. Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение : учебное пособие / М. Морелос-Сарагоса; пер. с англ. В.Б. Афанасьева. — М. : Техносфера, 2005 .— 320с.
3. Санников, В. Г. Теория информации и кодирования : учебное пособие / В. Г. Санников. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 95 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61558.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Горячкин, О. В. Теория информации и кодирования. Часть 1. Теория потенциальной помехоустойчивости : учебное пособие / О. В. Горячкин. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 94 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/77235.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Горячкин, О. В. Теория информации и кодирования. Часть 2 : учебное пособие / О. В. Горячкин. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 138 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75413.html> (дата обращения: 12.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Балюкевич, Э. Л. Теория информации : учебное пособие / Э. Л. Балюкевич. — Москва : Евразийский открытый институт, 2009. — 215 с. — ISBN 978-5-374-00219-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10863.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
7. Березкин, Е. Ф. Основы теории информации и кодирования / Е. Ф. Березкин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-507-47130-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/330500> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Костров Б.В. Основы цифровой передачи и кодирования информации / Б.В. Костров. — М. : ДЕСС, 2007 .— 192с.
2. Золотарев В.В. Теория и алгоритмы многопорогового декодирования / В.В. Золотарев; под ред. Ю.Б. Зубарева .— М. : Радио и связь: Горячая линия -Телеком, 2006 .— 232с.
3. Холево А. С. Квантовые системы, каналы, информация / А. С. Холево .— М. : МЦНМО, 2010 .— 327 с.
4. Денисенко А.Н. Компьютерная обработка информации / А. Н. Денисенко .— М. : Медпрактика-М, 2010 .— 252 с.
5. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов : учебник для вузов / А.Б.Сергиенко . — 2-е изд. — М.[и др.] : Питер, 2006 .— 751с.
6. Колесник В.Д. Кодирование при передаче и хранении информации (Алгебраическая теория блоковых кодов) : учеб. пособие для вузов / В. Д. Колесник .— М. : Высш. шк., 2009 . — 551 с.
7. Информатика : учебник для вузов / В. В. Трофимов [и др.] ; под ред. В. В. Трофимова ; СПбГУЭФ .— М. : Юрайт, 2011 .— 912 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. ЭБС издательства «Юрайт» // Режим доступа <http://www.biblio-online.ru/> , безлимитный. – Загл. с экрана.
4. Электронные журналы НЭБ eLibrary.ru // Режим доступа <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, безлимитный. – Загл. с экрана.
5. Энтропия и информация. // Режим доступа: <http://cito-web.yspu.org/link1/metod/theory/node27.html> , свободный. – Загл. с экрана.
6. Теория сигналов и линейных систем //Режим доступа <http://bourabai.ru/signals/index.htm>, свободный. – Загл. с экрана.
7. Все о сжатии данных, изображений и видео // Режим доступа <http://compression.ru/> , свободный. – Загл. с экрана.
8. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.
9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru>. - Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Офисный пакет OpenOffice (или аналогичный);
2. Математический программный пакет Mathcad (или аналогичный);
3. Среда разработки программного обеспечения MS Visual Studio;
4. Программы для создания архивов (например, WinRar, Атлансис Архиватор и т.д.).
5. Пакет офисных приложений «Мой офис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.