

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ
Директор института прикладной
математики и компьютерных наук
А.В. Замятин
« 02 » _____ 2021 г.



Теория кодирования

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой Учебный план	<i>компьютерной безопасности 10.05.01 Компьютерная безопасность, профиль «Анализ безопасности компьютерных систем»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>4 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>144</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>54,7</i>
самостоятельная работа	<i>89,3</i>
Вид(ы) контроля в семестрах <i>экзамен/зачет/зачет с оценкой</i>	<i>Семестр А – экзамен</i>

Программу составила:
канд. физ.-мат. наук, доцент
доцент кафедры компьютерной безопасности



Е.Г. Пахомова

Рецензент:
Заведующий кафедрой компьютерной безопасности,
канд. техн. наук, доцент



С.А. Останин

Рабочая программа дисциплины «Теория кодирования» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – специалитет, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 30.06.2021 г. № 06).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры компьютерной безопасности

Протокол от 02 июня 2021 г. № 06

Заведующий кафедрой компьютерной безопасности,
канд. техн. наук, доцент



С.А. Останин

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

Цель освоения дисциплины

Цель – дать студентам представление о помехоустойчивом кодировании и его практическом применении.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория кодирования» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины», входит в модуль «Математика».

Для освоения дисциплины необходимо знать: 1) основные алгебраические структуры (группы, кольца, поля), уметь проводить вычисления в конечных полях; 2) основные понятия теории информации, уметь находить количественные оценки информации; 3) основы комбинаторики.

Пререквизиты дисциплины: Общая алгебра; Комбинаторика; Теория информации.

Постреквизиты дисциплины: учебная и производственная практика, научно-исследовательская работа.

2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
ОПК-3. Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности	<p>ИОПК-3.1 Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач, формулируемых в рамках базовых математических дисциплин;</p> <p>ИОПК-3.2 Осуществляет применение основных понятий, фактов, концепций, принципов математики и информатики для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ИОПК-3.3 Выявляет научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применяет соответствующий математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения.</p>	<p>ОР-3.1.1. Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none">- проводить анализ задач, возникающих при кодировании информации;- применять изученный ранее математический аппарат для решения задач теории кодирования. <p>ОР-3.2.1. Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none">- применить на практике изученные математической модели для решения задач в профессиональной деятельности;- применять теорию кодирования в профессиональной деятельности; <p>ОР-3.3.1. Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none">- проводить анализ задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности;- выбирать среди существующих математических методов, наиболее подходящие для решения конкретной прикладной задачи;- адаптировать существующие математические методы для решения конкретной прикладной задачи.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	Семестр А	всего
Общая трудоемкость	144	144
Контактная работа:	54,7	54,7
Лекции (Л):	32	32
Практики (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)		
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации	2	2
Индивидуальные консультации	2,4	2,4
Промежуточная аттестация	2,3	2,3
Самостоятельная работа обучающегося:	57,6	57,6
- изучение учебного материала, публикаций	38,4	38,4
- подготовка к практическим занятиям	19,2	19,2
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	31,7	31,7
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Экзамен	Экзамен

3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	С е м е с т р	Часы в электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	Раздел 1. Введение в предмет теории кодирования. Коды минимальной избыточности		А		6	1	ОР-1.4.1
1.1.	Основные понятия теории кодирования. Однозначность кодирования	Лекции	А		2		
1.2.	Коды минимальной избыточности	Лекции Практики			4		
	Раздел 2. Коды, исправляющие ошибки		А		42	2, 4, 7, 8	ОР-1.4.1, ОР-1.4.2, ОР-2.4.1
2.1.	Основные понятия помехоустойчивого кодирования. Границы для кода	Лекции	А		4		
2.2.	Линейные коды: определение, задание, кодовое расстояние, исправление ошибок, границы для кодового расстояния	Лекции Практики	А		6		
2.3.	Код Хемминга	Лекции Практики	А		4		
2.4.	Линейный МДР-код	Лекции	А		2		
2.5.	Коды Рида-Маллера. Мажоритарное декодирование	Лекции Практики	А		6		
2.6.	Циклический код	Лекции Практики	А		6		
2.7.	Коды Голея	Лекции Практики	А		4		
2.8.	БЧХ-код	Лекции Практики	А		6		
2.9.	Код Рида-Соломона	Лекции Практики	А		4		
	Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	СРС	А		31,7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
	Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена	Э	А		4,3		

4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

В учебном процессе при изучении дисциплины «Теория кодирования» используются следующие формы проведения занятий:

– теоретические лекции с изложением основ теории кодирования информации, изучаемых в рамках дисциплины;

– практические занятия, позволяющие на упражнениях и задачах усвоить и закрепить изученный материал лекционного курса.

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных практических заданий. Их выполнение является обязательным условием допуска студента к промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен проводится устно, в экзаменационные билеты включаются теоретические и практические вопросы. Для успешной сдачи экзамена студент должен продемонстрировать знания основных теоретических положений изучаемой дисциплины и показать свои навыки применения теории при решении конкретных практических задач

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Приложении 1 к рабочей программе «Фонд оценочных средств».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для текущей аттестации, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов текущей аттестации, приведены в Приложении 2 к рабочей программе «Примерные оценочные средства текущей аттестации».

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания, количество страниц
Основная литература				
1.	Гуров С. И.	Конечные поля и группы перестановок: приложение в теории кодирования и комбинаторике : учебное пособие	Москва : КДУ	2018 г., 190 с.
2.	Цымбал В. П.	Задачник по теории информации и кодированию : [учебное пособие для студентов вузов]	Москва : Ленанд	2020 г., 273
3.	Колесник В. Д.	Кодирование при передаче и хранении информации (Алгебраическая теория блоковых кодов) : [учебное пособие для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" специальности "Автоматизированные системы обработки информации и управления"]	Москва : Высшая школа	2009 г., 549

Дополнительная литература				
4.	Морелос-Сарагоса Р.	Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение : [учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки "Прикладные математика и физика" и "Телекоммуникации"]	М. : Техносфера	2006 г., 319 с.
5.	Вернер М.	Основы кодирования : учебник для вузов : [по направлению "Прикладные математика и физика"]	Москва : Техносфера	2006 г., 286 с.
6.	Золотарев В. В.	Помехоустойчивое кодирование. Методы и алгоритмы : справочник	М. : Горячая линия - Телеком	2004 г., 123 с.
7.	Евтушенко Н.В., Коломеец А. В.	Коды, исправляющие ошибки : учебно-методическое пособие. Ч. 1	Том. гос. ун-т	2004 г., 29 с.
8.				

4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

1. Волков А. Теория помехоустойчивого кодирования [Электронный ресурс] / Видеолекции НГУ: Теория Помехоустойчивого Кодирования, 2006 – 2016. URL: https://www.youtube.com/playlist?list=PLHKx-gx3MlyE5vjrd4bv91LAGs9_AdBCu

2. Ромащенко А. Теория кодирования // Просветительский проект «Лекториум» – 2019. - URL: <https://www.lektorium.tv/course/22864> (дата обращения: 01.09.2020)

3. Скачек В. Классическая теория кодирования и новые приложения // Просветительский проект «Лекториум» – 2020. – <https://www.lektorium.tv/node/36857> (дата обращения: 01.09.2020)

4. Еханин Сергей. Локальное декодирование // Просветительский проект «Лекториум» – 2019. – <https://www.lektorium.tv/course/22879> (дата обращения: 01.09.2020)

5. Шень Александр. Ликбез: коды, исправляющие ошибки // Просветительский проект «Лекториум» – 2020. – <https://www.lektorium.tv/node/31751> (дата обращения: 01.09.2020)

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

MS Windows; MS Office.

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины необходимы лекционные аудитории и аудитории для проведения практических занятий. Для демонстрации материала в рамках изучаемых разделов требуются компьютер, проектор, экран. Вся основная и дополнительная литература, необходимая для самостоятельной работы и подготовки к экзамену, имеется в научной библиотеке ТГУ.

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Для эффективного освоения дисциплины студентам рекомендуется:

- работать с конспектами лекционных занятий;

- работать со справочными пособиями и тематическими ресурсами в сети Интернет;
- при подготовке к практическим занятиям, анализировать решения типовых задач, разобранных на лекциях

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Пахомова Елена Григорьевна, доцент, кандидат физ.-мат. наук, доцент кафедры компьютерной безопасности ИПМКН ТГУ.

7. Язык преподавания – русский язык.