

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  
« 07 » июля 2021 г.



## Теория информации

### рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой Учебный план	<i>системного анализа и математического моделирования 10.05.01 Компьютерная безопасность, профиль «Анализ безопасности компьютерных систем»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>3 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>108</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>50,65</i>
самостоятельная работа	<i>57,35</i>
Вид(ы) контроля в семестрах экзамен/зачет/зачет с оценкой	<i>Семестр 8 – зачет</i>

Программу составила:  
канд. техн. наук  
доцент кафедры системного анализа  
и математического моделирования



Н.Л. Ерёмина

Рецензент:  
д-р техн. наук, доцент,  
профессор кафедры системного анализа  
и математического моделирования



В.Ф. Тарасенко

Рабочая программа дисциплины «Теория информации» 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 системного анализа и математического моделирования

Протокол от 03 июня 2021 № 26

Заведующий кафедрой системного анализа  
и математического моделирования,  
д-р физ.-мат. наук, доцент



Ю.Г. Дмитриев

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** – ознакомить студента с основными понятиями и методами теории информации и ее приложениями в современных информационных технологиях.

### 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория информации» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины», входит в модуль «Компьютерные науки».

Для освоения дисциплины необходимо знать основные понятия теории вероятностей и математической статистики, а также основы булевой алгебры.

Пререквизиты дисциплины: Теория вероятностей, Дискретная математика, Алгоритмы кодирования и сжатия информации.

Постреквизиты дисциплины: «Учебно-лабораторная практика (Защита программ и данных)», «Научно-исследовательская работа», «Проектно-технологическая практика», «Преддипломная практика».

### 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	ИОПК-3.1 Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач, формулируемых в рамках базовых математических дисциплин; ИОПК-3.2 Осуществляет применение основных понятий, фактов, концепций, принципов математики и информатики для решения задач профессиональной деятельности; ИОПК-3.3 Выявляет научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применяет соответствующий математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения.	ОР-3.1.1 Решает типовые задачи, связанные с вычислением количественных характеристик и выбором способов кодирования информации. ОР-3.2.1 Применяет основные понятия и методы теории информации для решения задач профессиональной деятельности. ОР-3.3.1 Применяет аппарат теории информации для формализации возникающих в ходе профессиональной деятельности проблем, анализа этих проблем выработки решения.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	Семестр 8	всего
<b>Общая трудоемкость</b>	108	108
<b>Контактная работа:</b>	50,65	50,65
Лекции (Л):	32	32
Практики (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)		
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации		
Индивидуальные консультации	2,4	2,4
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b>	57,35	57,35
- выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР)	xx	xx
- написание реферата	xx	xx
- написание эссе	xx	xx
- выполнение проекта	xx	xx
- выполнение расчетно-графических работ		
- выполнение контрольной работы/контрольных заданий (кейс)		
- подготовка доклада, сообщения		
- выполнение творческого задания		
- изучение учебного материала, публикаций	36	36
- подготовка к лабораторным/практическим занятиям/коллоквиумам	12	12
- подготовка к круглому столу/дискуссии/диспуту		
- решение кейсов		
- другие формы самостоятельной работы		
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	9,35	9,35
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

### 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
	<b>Раздел 1. Энтропия дискретных источников</b>				24		
1.1.	Понятие собственной информации и энтропии	Лекция	8		2	1, 2, 3, 4	ОР-3.1.1
1.2.	Равномерное кодирование дискретного источника	Лекция			2		
1.3.	Прямая теорема кодирования для дискретного постоянного источника	Лекция			2		
1.4.	Обратная теорема кодирования для дискретного постоянного источника	Лекция			2		
1.5.	Свойства энтропии	Практика			2		
1.6.	Свойства условной энтропии	Практика			2		
1.7.	Самостоятельная работа, включая выполнение домашних заданий	СРС			12		
	<b>Раздел 2. Неравномерное кодирование дискретных источников</b>				24		
2.1.	Задача неравномерного побуквенного кодирования	Лекция	8		2	1, 2, 3, 4	ОР-3.1.1
2.2.	Прямая и обратная теоремы неравномерного кодирования	Лекция			2		
2.3.	Коды Хаффмена, Гилберта-Мура и Шеннона	Лекция			2		
2.4.	Арифметическое кодирование	Лекция			2		
2.5.	Коды Хаффмена, Гилберта-Мура и Шеннона	Практика			2		
2.6.	Арифметическое кодирование	Практика			2		
2.7.	Самостоятельная работа, включая выполнение домашних заданий	СРС			12		
	<b>Раздел 3. Кодирование дискретных источников при неизвестной статистике</b>				24		
3.1.	Задача универсального кодирования источников	Лекция	8		2	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1
3.2.	Двухпроходное побуквенное кодирование	Лекция			2		
3.3.	Нумерационное кодирование	Лекция			2		
3.4.	Адаптивное кодирование	Лекция			2		
3.5.	Нумерационное кодирование	Практика			2		
3.6.	Адаптивное кодирование	Практика			2		
3.7.	Самостоятельная работа, включая выполнение домашних заданий	СРС			12		

	<b>Раздел 4. Алгоритмы кодирования источников, применяемые в архиваторах</b>				24		
, 4.1.	Монотонные коды, интервальное кодирование	Лекция	8		2	1, 2	ОП-3.1.1, ОП-3.2.1, ОП-3.3.1
4.2.	Метод скользящего словаря	Лекция			2		
4.3.	Методы Зива-Лемпела	Лекция			2		
4.4.	Сжатие Барроуза-Уилера	Лекция			2		
4.5.	Методы Зива-Лемпела	Практика			2		
4.6.	Сжатие Барроуза-Уилера	Практика			2		
4.7.	Самостоятельная работа, включая выполнение домашних заданий	СРС			12		
	<b>Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета</b>	СРС	8		12	1, 2, 3, 4	

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

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

Занятия лекционного курса предполагают систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. Они дают наибольший объем информации и обеспечивают более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. Преподаватель осуществляет методическую помощь и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- решение задач;
- выполнение проектных и иных заданий.

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель в рамках аудиторных занятий может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству

закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

Домашнее задание оценивается по следующим критериям:

- степень и уровень выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- сдача домашнего задания в срок.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

По каждой теме курса студенту в течение семестра дается контрольное задание, всего 4 контрольных задания.

Критерии оценки контрольного задания:

- 0 баллов – задание не представлено;
- 1 балл – задание выполнено с существенными ошибками;
- 2 балла – задание выполнено с несущественными ошибками;
- 3 балла – задание выполнено без ошибок.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. На зачете студенту предлагается тест из 16 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 0.5 балла.

Баллы теста суммируются с баллами за контрольные задания.

Оценка «зачтено» выставляется, если студент получил не менее 12 баллов.

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.	Кудряшов Б.Д.	Теория информации	СПб: Питер	2018, 320 с.
2.	Осокин А.Н., Мальчуков А.Н.	Теория информации	М. : Юрайт	2021, 205 с.
Дополнительная литература				
3.	Галлагер Т.	Теория информации и надежная связь	М.: Советское радио	1974, 720 с.
4.	Демин Н.С. Буркатовская Ю.Б.	Теория информации	Томск : ТГУ	2007, 140 с.



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

1. Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ [Электронный ресурс] / Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ: [сайт]. – [Томск, 2011–2016]. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>.

2. Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] — URL: <https://e.lanbook.com/book/>

3. Юрайт: электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] – URL: <https://urait.ru/>

#### **4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения**

MS Windows; MS Office; Anaconda3; Jupyter Notebook; LMS Moodle ТГУ.

#### **4.4. Оборудование и технические средства обучения**

Для реализации дисциплины необходимы лекционные аудитории и аудитории для проведения практических занятий. Специальные технические средства (проектор, компьютер и т.д.) требуются для демонстрации материала в рамках изучаемых разделов, проведения защиты проектов в конце семестра. Вся основная и дополнительная литература, необходимая для самостоятельной работы и подготовки к экзамену, имеется в научной библиотеке ТГУ и в соответствующем курсе LMS Moodle ТГУ.

#### **5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины**

Методические указания по дисциплине доступны обучающимся в курсе LMS Moodle ТГУ по адресу <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=12820>.

#### **6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину**

Ерёмина Наталия Леонидовна, кандидат технических наук, доцент кафедры системного анализа и математического моделирования Института прикладной математики и компьютерных наук Томского государственного университета.

#### **7. Язык преподавания – русский язык.**