

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШИТР

Д.М. Сонькин

« 01 » сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Прикладная теория информации

Направление подготовки/ специальность	01.03.02 Прикладная математика и информатика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная математика и информатика		
Специализация	Компьютерное моделирование		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	22	
	Практические занятия	22	
	Лабораторные занятия	0	
	ВСЕГО	44	
Самостоятельная работа, ч		64	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОИТ ИШИТР
---------------------------------	---------	---------------------------------	-----------

Заведующий кафедрой - руководитель ОИТ на правах кафедры Руководитель ООП		Шерстнев В.С.
		Шевелев Г.Е.
	Преподаватель	

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является знакомство студентов с фундаментальными основами теории информации и кодирования сигналов, формирования у обучающихся данного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения					
		Код	Наименование индикатора достижения	Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	И.УК (У)-1.1	Анализирует проблему и, выделяя ее доминирующие составляющие, осуществляет её декомпозицию	УК (У)-1.В1	Владеет математической культурой мышления, математической интуицией, способностью к обобщению, анализу поставленной проблемы	УК (У)-1.У1	Составляет аннотации по результатам поиска информации из первоисточников и исследовательской литературы	УК (У)-1.31	Знает основные методы, способы и средства поиска, получения, хранения, переработки информации
		И.УК (У)-1.2	Рассматривает возможные варианты разрешения возникшей проблемной ситуации, оценивая их достоинства и недостатки	УК (У)-1.В3	Владеет методами оценивания последствий различных решений задачи	УК (У)-1.У3	Способен выделять актуальную и практически значимую информацию из анализируемых источников, владеет релевантными методами поиска информации, обладает навыками компаративного анализа информации, полученной из различных источников	УК (У)-1.33	Знает критерии определения достоверности информации
ОПК(У)-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	И.ОПК (У)-2.1	Применение методов исследования математических моделей передачи информации по каналам связи	ОПК (У)-2.В2	Владеет навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям передачи информации по каналам связи	ОПК (У)-2.У2	Умеет выявлять общие закономерности исследуемых объектов	ОПК (У)-2.32	Знает особенности объектов моделирования и методики исследования моделей
				ОПК(У)-2.В3	Владеет навыками применения полученных знаний	ОПК(У)-2.У3	Умеет выбирать методы исследования математических моделей передачи информации по каналам связи	ОПК (У)-2.33	Знает основные принципы математического моделирования
ПК(У)-1	Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	И.ПК (У)-1.2	Формирует и создает перечень возможных методов решения, обеспечивающих проведение научных исследований	ПК(У)-1.В2	Владеет наукоемкими технологиями и пакетами прикладных программ для решения прикладных задач	ПК(У)-1.У2	Умеет самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задачи разрабатывать новые методы для получения новых научных и прикладных результатов	ПК (У)-1.32	Знает классические методы, применяемые в прикладной математике и информатике; необходимые и достаточные условия их реализации

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения					
		Код	Наименование индикатора достижения	Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
ПК(У)-2	Способен проводить поиск и анализ научной и научно-технической литературы по тематике проводимых исследований	И.ПК(У)-2.1	Перечисляет перечень научной и научно-технической литературы, обеспечивающих проведение исследований	ПК(У)-2.В1	Владеет опытом создания аналитических обзоров и списков научной и научно-технической литературы по тематике проводимых исследований	ПК(У)-2.У1	Умеет создавать презентации научных презентаций	ПК(У)-2.З1	Знает основные методы поиска литературы и оформления библиографии

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Знание основных типов информационных систем и прикладных программ для решения практических задач передачи информации	И.УК(У)-1.1, И.ПК(У)-1.2
РД-2	Умение применять методы кодирования и декодирования информации, строить математические модели, необходимые для исследования информационных процессов	И.УК(У)-1.1 И.УК(У)-1.2 И.ПК(У)-1.2
РД-3	Владение опытом вычисления количества информации, анализа способов кодирования и расчета характеристик сигналов в каналах связи	И.УК(У)-1.2, И.ОПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Ведение в прикладную теорию информации. Общие понятия	РД1	Лекции	2
	РД2	Практические занятия	2
	РД3	Самостоятельная работа	6
Раздел 2. Обобщенный информационный процесс. Информационные характеристики источников сообщений	РД1	Лекции	10
	РД2	Практические занятия	12
	РД3	Самостоятельная работа	24
Раздел 3. Передача информации по каналам связи. Кодирование информации	РД1	Лекции	10
	РД2	Практические занятия	8
	РД3	Самостоятельная работа	30

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение в прикладную теорию информации.. Общие понятия.

В разделе рассматриваются цели, задачи и структура курса. Краткие сведения по истории развития теории информации и кодирования. Связь курса с другими дисциплинами. Список литературы по курсу.

Темы лекций:

1. Введение в прикладную теорию информации..

Темы практических занятий:

1. Понятие сигнала и системы передачи информации.

Раздел 2. Обобщенный информационный процесс. Информационные характеристики источников сообщений.

В разделе рассматриваются вопросы математического описания информационных процессов и систем передачи информации, а также количественные характеристики информационных потоков, такие как энтропия и количество информации.

Темы лекций:

1. Знаки и сигналы. Модели сигналов и их классификация. Временное и частотное представление сигналов..
2. Простейшие сигналы. Разложение сигналов по ортонормированному базису. Системы передачи информации и каналы связи. Дискретные и непрерывные каналы связи, их математические модели и классификация.
3. Понятие о равновероятных и не равновероятных исходах. Дискретный вероятностный ансамбль как модель источника информации. Оптимальный прием сигналов.
4. Энтропия как мера неопределенности физической системы. Энтропия сложной системы. Энтропия непрерывной случайной величины. Принцип экстремума энтропии и экстремальные распределения
5. Количественные аспекты информации. Количество информации как мера снятой неопределенности. Объем информации. Взаимная информация. Количество информации для непрерывных систем.

Темы практических занятий:

1. Описание сигналов во временной и частотной областях..
2. Разложение сигналов в ряд Котельникова.
3. Прием и передача сообщений.
4. Оценка энтропийных характеристик дискретных и непрерывных случайных величин. Условная и частная энтропия и их свойства.
5. Оценка количества информации.
6. Прием и передача сообщений.

Раздел 3. Передача информации по каналам связи. Кодирование информации

В разделе рассматривается математическое описание передачи информации по каналам связи, вопросы построения помехоустойчивых кодов и способы их реализации.

Темы лекций:

1. Источники сообщений. Избыточность информации. Передача информации по каналам связи. Пропускная способность канала. Пропускная способность непрерывных каналов связи.
2. Согласование скорости выдачи информации с пропускной способностью канала связи. Согласование оконечных устройств с каналами связи.
3. Префиксные коды. Основные теоремы кодирования.
4. Оптимальное кодирование. Код Шеннона-Фано. Блочное кодирование. Код Хаффмана. Совмещенный способ построения кода Хаффмана.
5. Коды с обнаружением ошибок. Корректирующие коды. Код Хэмминга. Техническая реализация кода Хэмминга. Циклические коды.

Темы практических занятий:

1. Оценка информационных характеристик канала передачи данных. Расчет избыточности информации.
2. Оценка информационных характеристик канала передачи данных Исследование скорости передачи и пропускной способности канала.
3. Помехоустойчивое кодирование.
4. Блочное кодирование. Техническая реализация кода Хэмминга.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Выполнение индивидуальных заданий и контролируемых мероприятий;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Иорданский, М. А.. Кодирование комбинаторных объектов [Электронный ресурс] / Иорданский М. А.. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 92 с. Схема доступа <https://e.lanbook.com/book/102599> (контент).
2. Осокин А.Н. . Теория информации : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Н. Осокин, А. Н. Мальчуков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — 206 с. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m149.pdf> (контент)
3. Матвеев, Б. В.. Основы корректирующего кодирования: теория и лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Матвеев Б. В.. — 2-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2014.-192 Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68473 (контент)
4. Лебедько, Евгений Георгиевич. Теоретические основы передачи информации: учебное пособие / Е. Г. Лебедько. — СПб.: Лань, 2011. — 350 с.. — Учебники для вузов. Специальная литература. — Библиогр.: с. 345-346.. — ISBN 978-5-8114-1139-9.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C202107>

Дополнительная литература:

1. Дмитриев, Владимир Иванович. Прикладная теория информации: учебное пособие / В. И. Дмитриев. — Москва: Высшая школа, 1989. — 320 с.. — <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C35148>
2. Кавчук С.В. Сборник примеров и задач по теории информации. – Таганрог: Изд.во ТГРУ, 2002. 157с.
3. Скляр, Бернард. Цифровая связь: теоретические основы и практическое применение: пер. с англ. / Б. Скляр. — 2-е изд.. — Москва: Вильямс, 2003. — 1100 с.<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C50963>
- 4.Игнатов, Владимир Алексеевич. Теория информации и передачи сигналов : учебник / В. А. Игнатов. — Москва: Радио и связь, 1991. — 279 с.: ил.. — Библиогр.: с. 276-278 (52 назв.).. — ISBN 5-256-00411-5.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Лицензионные версии программ на сервере программного обеспечения ТПУ var.tpu.ru (<https://appserver01.main.tpu.ru/RDWeb/Pages/en-US/Default.aspx>)

Ключевые слова «теория информации» позволяют выйти на публикации, связанные с современными подходами к этой области знаний, к попыткам сформировать теоретические основы семантического и прагматического аспектов понятия информации.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению 01.03.02 «Прикладная математики и информатика», специализация «Компьютерное моделирование» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОИТ ИШИТР		Кочегуров А.И.

Программа одобрена на заседании кафедры Программной инженерии (протокол № 49 от «26» мая 2017 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель ОИТ

на правах кафедры, к.т.н., доцент  /Шерстнев В.С./

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения (протокол)