

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«29» \_\_\_ 06 \_\_\_ 2021 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.07** Теория информации

Учебный план: ФГОС 3++09.03.01\_Разработка IT-систем и мультимедийных приложений №1-1- 55.plx

Кафедра: **21** Информационных и управляющих систем

Направление подготовки:  
(специальность) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки: Разработка IT-систем и мультимедийных приложений  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа<br>обучающихся |                   | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоё<br>мкость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |       |
|---------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|-------|
|                           | Лекции                           | Практ.<br>занятия |                |                   |                          |                                      |       |
| 5                         | УП                               | 34                | 34             | 75,75             | 0,25                     | 4                                    | Зачет |
|                           | РПД                              | 34                | 34             | 75,75             | 0,25                     | 4                                    |       |
| Итого                     | УП                               | 34                | 34             | 75,75             | 0,25                     | 4                                    |       |
|                           | РПД                              | 34                | 34             | 75,75             | 0,25                     | 4                                    |       |

Санкт-Петербург  
2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 929

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Белая Т.И.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационных и управляющих систем

\_\_\_\_\_

Горина  
Владимировна

Елена

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Горина  
Владимировна

Елена

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области теории информации.

**1.2 Задачи дисциплины:**

- Рассмотреть основы теории информации.
- Раскрыть роль методов теории информации для понимания процессов обработки информации и управления.
- Показать эффективность использования результатов теории информации в системах автоматизированного управления.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Информационные процессы и системы

Информационные технологии

Алгоритмы и структуры данных

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|   |
|---|
| <b>ПК-1: Способен осуществлять проектирование и дизайн информационных систем</b>  |
| <b>Знать:</b> общие основы теории информации и кодирования как теоретической базы для разработки и исследования устройств и систем преобразования информации                    |
| <b>Уметь:</b> вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений, сигналов и каналов связи, рассчитывать параметры проектируемых кодов и систем кодирования |
| <b>Владеть:</b> навыками использования стандартных компьютерных математических программных пакетов для решения задач теории информации  |

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий  | Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа |               | СР<br>(часы) | Инновац.<br>формы<br>занятий | Форма<br>текущего<br>контроля |
|--|---------------------------|-------------------|---------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
|  |                           | Лек.<br>(часы)    | Пр.<br>(часы) |              |                              |                               |
| Раздел 1. Энтропия   | 5                         |                   |               |              |                              | О                             |
| Тема 1. Энтропия случайной величины. Случайные величины, энтропия Шеннона, свойства энтропии.  |                           | 2                 |               | 8            |                              |                               |
| Тема 2. Энтропия бинарной величины, единицы измерения энтропии. Энтропия Хартли. Практическое занятие: Энтропия случайной и бинарной величины.                                   |                           | 4                 | 4             | 8            | ИЛ                           |                               |
| Раздел 2. Источник дискретных сообщений  |                           |                   |               |              |                              | О                             |
| Тема 3. Условная и взаимная энтропия, диаграммы Венна. Иерархическая аддитивность.   |                           | 4                 | 4             |              |                              |                               |
| Тема 4. Модель источника дискретных сообщений (ИДС). Энтропия ИДС. Типичные сообщения, асимптотические свойства источника ИДС. Практическое занятие: Дискретные сообщения.       |                           | 4                 | 6             | 8            | ИЛ                           |                               |
| Раздел 3. Кодирование  |                           |                   |               |              |                              | О                             |
| Тема 5. Кодирование ИДС. Схема Фана, оптимальный код Хаффмана. Кодирование длин серий, арифметическое и словарное кодирование. Практическое занятие: Арифметическое кодирование. |                           | 4                 | 4             | 9,75         |                              |                               |
| Тема 6. Кодирование. Принцип дихотомии, префиксные и полные коды. Кодовое дерево. Практическое занятие: Принцип дихотомии. Кодирование.  |                           | 4                 | 4             | 10           | ИЛ                           |                               |
| Раздел 4. Передача данных через канал связи  |                           |                   |               |              | О                            |                               |

|  |       |    |       |    |  |
|--|-------|----|-------|----|--|
| Тема 7. Схема Шеннона передачи информации. Канал, передаточная функция. Типы каналов. Практическое занятие: Передаточная функция.  | 4     | 4  | 10    |    |  |
| Тема 8. Пропускная способность. Взаимная информация между входом и выходом. Канал симметричный по входу и выходу, пропускная способность бинарного симметричного канала. Практическое занятие: Пропускная способность. | 4     | 4  | 10    |    |  |
| Тема 9. Корректирующие коды. Ошибки при передаче данных, коды, исправляющие ошибки. Метрика Хэмминга, Коды Грея. Коды Хэмминга. Практическое занятие: Передача данных, исправляющие ошибки.                            | 4     | 4  | 12    | ИЛ |  |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)  | 34    | 34 | 75,75 |    |  |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)  | 0,25  |    |       |    |  |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>  | 68,25 |    | 75,75 |    |  |

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения   | Наименование оценочного средства  |
|-----------------|--|---|
| ПК-1            | 1. Формулирует основные положения теории информации и кодирования<br>2. Вычисляет по основным формулам характеристики сигналов, сообщений и каналов связи<br>3. Использует стандартные программно-вычислительные комплексы для автоматизированных расчётов задач теории информации | Вопросы для устного собеседования<br>Практическое задание<br>Практическое задание |

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций  |                   |
|------------------|---|-------------------|
|                  | Устное собеседование  | Письменная работа |
| Зачтено          | Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, способен правильно применить основные методы и инструменты при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.<br>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. |                   |

|            |   |  |
|------------|---|--|
| Не зачтено | Обучающийся не может изложить значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, допускает неточности в формулировках и доказательствах, нарушения в последовательности изложения программного материала; неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра. |  |
|------------|---|--|

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п     | Формулировки вопросов                                  |
|-----------|--|
| Семестр 5 |  |
| 1         | Случайная величина.                                    |
| 2         | Энтропия Шеннона.                                      |
| 3         | Энтропия бинарной величины.                            |
| 4         | Единицы измерения информации.                          |
| 5         | Условная и взаимная энтропия.                          |
| 6         | Иерархическая аддитивность.                            |
| 7         | Модель источника дискретных сообщений.                 |
| 8         | Типичные сообщения.                                    |
| 9         | Префиксные и полные коды.                              |
| 10        | Кодовое дерево.  |
| 11        | Схема Фано.  |
| 12        | Оптимальный код Хаффмана.                              |
| 13        | Схема Шеннона передачи информации.                     |
| 14        | Канал, передаточная функция.                           |
| 15        | Пропускная способность .                               |
| 16        | Пропускная способность бинарного симметричного канала. |
| 17        | Ошибки при передаче данных.                            |
| 18        | Коды Хэмминга.   |

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Какое количество энтропии имеет изображение типа черного квадрата. Как изменится ответ, если квадрат взять красным.
2. Найти максимальное количество шенноновской энтропии в букве русского алфавита.
3. Какой должна быть вероятность ошибки типа переворот бита, чтобы пропускная способность бинарного симметричного канала была равна нулю.

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практико-ориентированного задания обучающему предоставляется необходимая справочная информация.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

| Автор  | Заглавие  | Издательство   | Год издания | Ссылка  |
|--|---|--|-------------|---|
| <b>6.1.1 Основная учебная литература</b>       |   |  |             |   |
| Горячкин, О. В.                                | Теория информации и кодирования. Часть 1. Теория потенциальной помехоустойчивости   | Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики    | 2017        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/77235.html">http://www.iprbookshop.ru/77235.html</a> |
| Горячкин, О. В.                                | Теория информации и кодирования. Часть 2  | Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики    | 2017        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/75413.html">http://www.iprbookshop.ru/75413.html</a> |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b> |   |  |             |   |
| Прохорова, О. В.                               | Информационная безопасность и защита информации   | Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ | 2014        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/43183.html">http://www.iprbookshop.ru/43183.html</a> |
| Шаньгин В. Ф.                                  | Защита компьютерной информации. Эффективные методы и средства   | Саратов: Профобразование   | 2017        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/63592.html">http://www.iprbookshop.ru/63592.html</a> |
| Фомин, Д. В.                                   | Информационная безопасность и защита информации: специализированные аттестованные программные и программно -аппаратные средства | Саратов: Вузовское образование   | 2018        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/77317.html">http://www.iprbookshop.ru/77317.html</a> |
| Белаш, В. Ю.                                   | Теория информации   | Саратов: Вузовское образование   | 2019        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/84443.html">http://www.iprbookshop.ru/84443.html</a> |

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Портал Росстандарта по стандартизации [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional  
 Microsoft Windows  
 Mathcad Education – University Edition Term  
 MATLAB  
 IntelliJ IDEA

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Аудитория            | Оснащение  |
|----------------------|--|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска  |
| Компьютерный класс   | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду |