

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин  
«30» июня 2020 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.07** Теория информации

Учебный план: ФГОС 3++\_2020-2021\_09.03.01\_ВШПМ\_ОО\_АСОИиУ.plx

Кафедра: **21** Информационных и управляющих систем

Направление подготовки:  
(специальность) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки: Автоматизированные системы обработки информации и управления  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
5	УП	34	34	75,75	0,25	Зачет
	РПД	34	34	75,75	0,25	
Итого	УП	34	34	75,75	0,25	
	РПД	34	34	75,75	0,25	

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

Составитель (и):

кандидат физико-математических наук, Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Коваленко Александр Николаевич

От кафедры составителя:  
Заведующий кафедрой информационных и управляющих систем \_\_\_\_\_ Коваленко Александр Николаевич

От выпускающей кафедры:  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Коваленко Александр Николаевич

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

**ПКп-1 : Способен выявлять требования к ИС, разрабатывать архитектуру ИС, прототипы ИС, проектировать ИС, разрабатывать организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования, разрабатывать организационное и технологическое обеспечение модульного и интеграционного тестирования ИС (верификации)**

**Знать:** общие основы теории информации и кодирования как теоретической базы для разработки и исследования устройств и систем преобразования информации

**Уметь:** вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений, сигналов и каналов связи, рассчитывать параметры проектируемых кодов и систем кодирования

**Владеть:** 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 (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Энтропия	5					
Тема 1. Энтропия случайной величины. Случайные величины, энтропия Шеннона, свойства энтропии.		2		8		О
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						
Тема 3. Условная и взаимная энтропия, диаграммы Венна. Иерархическая аддитивность.		4	4			О
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						
Тема 5. Кодирование ИДС. Схема Фана, оптимальный код Хаффмана. Кодирование длин серий, арифметическое и словарное кодирование. Практическое занятие: Арифметическое кодирование.	4	4	9,75		О	

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						
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		О
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
ПКп-1	<p>Излагает основы теории информации и кодирования как теоретической базы для разработки и исследования устройств и систем преобразования информации.</p> <p>Вычисляет теоретико-информационные характеристики источников сообщений, сигналов и каналов связи, рассчитывает параметры проектируемых кодов и систем кодирования.</p> <p>Использует стандартные компьютерные математические программные пакеты для решения задач теории информации.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Практико-ориентированное задание.</p>

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	<p>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.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	

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 2	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75413.html">http://www.iprbookshop.ru/75413.html</a>
Прохорова, О. В.	Информационная безопасность и защита информации	Самара: Самарский архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/43183.html">http://www.iprbookshop.ru/43183.html</a>
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>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Белаш, В. Ю.	Теория информации	Саратов: Вузовское образование	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/84443.html">http://www.iprbookshop.ru/84443.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>
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>

### 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

### 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