МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____/Шубаева В.Г./
«28» августа 2020 г.

ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки	10.03.01 Информационная безопасность
Направленность (профиль) программы	Безопасность компьютерных систем (в экономике и управлении)
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Составитель:
_____/к.ф.-м.н., доцент Васильева И.Н.

Санкт-Петербург
2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 3
4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ 4
5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ 4
6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА 4
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5
7.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 5
7.2. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ 6
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 6
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7
9.1 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7
9.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА 7
10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 8
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 8

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель (цели) освоения дисциплины: дать студентам необходимый начальный объем знаний в области информационной безопасности, умений и навыков использования современных программных средств защиты информации

Задачи:

- приобретение теоретических знаний в области теории информации и основных направлений информационной безопасности;
- формирование умения использовать современные информационные технологии для поиска, обработки и передачи информации;
- формирование умения использования современных программных средств защиты информации;
- выработка практических навыков работы пользователя для защиты данных в операционной среде;
- закрепление теоретических знаний по обработке и защите информации в среде пакетов прикладных программ универсального назначения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б. «Теория информации» относится к базовой части дисциплин Блока 1 и является обязательной для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции выпускника	Этапы формирования компетенций	Планируемые результаты обучения/индикаторы достижения компетенций (показатели освоения компетенции)
ОПК-4. способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации	Третий уровень (продвинутый) (ОПК-4)-3	Декомпозиция III Знать: основные проблемы информационного обеспечения науки, техники, производства и управления, а также основные понятия и методы теории информации З3 (III)(ОПК-4) Уметь: использовать современные методы обработки, поиска и передачи информации; применять современные информационные технологии для поиска, обработки информации и решения основных задач на применение помехоустойчивых (корректирующих) кодов для обеспечения информационной безопасности каналов передачи данных. У3(III) (ОПК-4) Владеть: методами количественного анализа процессов обработки, поиска, передачи информации, оптимального кодирования (сжатия) текстовой информации, помехоустойчивого кодирования В3 (III)(ОПК-4)

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет - 4 семестр.

Распределение фонда времени по темам по очной форме обучения представлено в таблице 4.1

Таблица 4.1 – Распределение фонда времени по темам дисциплины (очная форма обучения)

Номер и наименование тем	Объем дисциплины (ак. часы)			
	Контактная работа			СРО
	ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
1	*2*	*3*	*4*	*5*
Тема 1. Основы теории информации	8	4		16
Тема 2. Эффективное кодирование и сжатие информации	6	10		14
Тема 3. Помехоустойчивое кодирование	8	18		24
Всего по дисциплине:	22	32		54

*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Основные определения и факты теории информации.

Введение. Научно-технический прогресс и информатизация постиндустриального общества. Предмет и задачи дисциплины. Значение и место дисциплины в подготовке бакалавров информационной безопасности. Анализ нормативных источников, научной и учебной литературы. Знания и умения студентов, которые должны быть получены в результате изучения дисциплины.

Информация, виды информации. Хранение, измерение, обработка и передача информации. Способы измерения информации.

Энтропия как мера информации. Вероятностный и комбинаторный подход к измерению информации. Модели источников сообщений. Энтропия дискретного источника сообщений. Смысл энтропии Шеннона.

Условная энтропия, энтропия сложной системы.

Энтропия непрерывных источников информации.

Информационный канал. Модели каналов. Информационная емкость и пропускная способность канала. Теорема Шеннона для идеального канала связи и канала с помехами.

Тема 2. Эффективное кодирование и сжатие информации.

Эффективное и оптимальное кодирование дискретного источника сообщений. Побуквенное кодирование. Сжатие данных и избыточность.

Алгоритмы сжатия информации. Кодирование Шеннона-Фано. Кодирование Хаффмана. Арифметическое кодирование.

Адаптивные алгоритмы сжатия. Адаптивное алгоритмическое сжатие. Методы Лемпела-Зива. Сжатие с потерями. Методы сжатия изображений, аудио- и видео-информации.

Тема 3. Помехоустойчивое кодирование.

Постановка задачи помехоустойчивого кодирования. Помехоустойчивые коды. Блоковые корректирующие коды. Матричное (линейное) кодирование. Проверка четности, расстояние Хэмминга.

Групповые коды. Совершенные и квазисовершенные коды. Код Хэмминга.

Циклические коды. Корректирующие свойства циклических кодов. Циклический избыточный код.

Коды Боуза-Чоудхури-Хоккенгема. Код Рида-Соломона.

6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия/Семинарские занятия/Лабораторные работы

№ темы	Тема занятия	Вид занятия/Оценочное средство
1	*2*	*3*
1	Задача 1. Определение энтропии и количества информации сообщения	ПЗ/Решение практических задач, отчет, Индивидуальное задание №1
	Задача 2. Определение информационных характеристик дискретного канала связи	
2	Задача 3. Определение эффективных кодов Хаффмана и Шеннона-Фано для дискретных источников сообщений	ПЗ/Решение практических задач, отчет
	Задача 4. Определение эффективного кода LZW	
3	Задача 5. Помехоустойчивое кодирование по методу Хемминга	ПЗ/Решение практических задач, отчет, Индивидуальное задание №2
	Задача 6. Помехоустойчивое кодирование с помощью CRC кода	
	Задача 7. Помехоустойчивое кодирование с помощью итеративного кода	
	Задача 8. Имитационное моделирование передачи сообщений по каналу с ошибками с использованием помехоустойчивого кодирования	

* ПЗ – практические занятия, СЗ – семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

- рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,
- порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;
- графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

В процессе освоения дисциплины обучающимся следует:

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- ставить, обсуждать актуальные проблемы курса, быть активным на

занятиях;

– задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;

– выполнять задания практических занятий полностью и установленные сроки.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратится к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 2 - недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

7.2. Организация самостоятельной работы

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

Методическое обеспечение самостоятельной работы при наличии обучающихся лиц с ограниченными возможностями представляется в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Виды самостоятельной работы по дисциплине представлены в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1 – Организация самостоятельной работы обучающегося

№ темы	Вид самостоятельной работы
1	*2*
1	Изучение литературных источников, подготовка к ПЗ
2	Изучение литературных источников, подготовка к ПЗ
3	Изучение литературных источников, подготовка к ПЗ
1	Подготовка к контрольной точке 1.
3	Подготовка к контрольной точке 2.

Каждый вид СРО, указанный в таблице 7.2.1 обеспечен методическими материалами.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «*Теория информации*» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

К интерактивным методам обучения относится выполнение индивидуальных заданий на ПК в ходе практических занятий и самостоятельной работы по темам 3,4.

9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 9.1.1 – Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	**Основная/ дополнительная литература**	**Книгообеспеченность**	
		Кол-во экз. в библ. СПбГЭУ	**Электронные ресурсы**
Котенко В.В. Теория информации: учебное пособие / В.В. Котенко, К.Е. Румянцев. – Электрон. дан. – Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2018. – 239 с.	основная	–	ЭБС ZNANIUM
Кудряшов Б.Д. Теория информации : учебник . – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Питер, 2016. – 320 с.	основная	–	ЭБС Айбукс
Котенко В.В. Теория информации и защита телекоммуникаций : монография /В.В. Котенко, К.Е. Румянцев . – Электрон. дан. – Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2009. – 369 с.	дополнительная	–	ЭБС ZNANIUM
Хохлов Г.И. Комбинаторная теория информации (информационная теория детерминированных процессов) : монография. – Электрон. дан. – Москва: Русайнс, 2016. – 396 с.	дополнительная	–	ЭБС BOOK.ru.
Данелян Т.Я. Общая теория информации (ОТИ) : учебно-методический комплекс / Данелян Т.Я., Епихин М.Н. – Электрон. дан. — Москва : Русайнс, 2018. — 116 с.	дополнительная	–	ЭБС BOOK.ru
Осокин А.Н. Теория информации : учебное пособие / Осокин А. Н., Мальчуков А. Н. – Электрон. дан. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 205 с.	дополнительная	–	ЭБС Юрайт

Таблица 9.1.2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	Электронная библиотека Grebennikon.ru – www.grebennikon.ru
2	Научная электронная библиотека eLIBRARRY – www.elibrary.ru
3	Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru
4	База данных ПОЛПРЕД Справочники – www.polpred.com
5	База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary – www.oecd-ilibrary.org

Таблица 9.1.3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.consultant.ru)
2	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru)
3	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.kodeks.ru)
4	Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru
5	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru
6	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – www.znanium.com
7	Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru

9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Таблица 9.2.1 – Перечень программного обеспечения (ПО)

№ п/п	Наименование ПО
1	Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г
2	Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г)
3	7-Zip (freeware)

10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине, оформляется отдельным документом и является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля).