

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)**

Кафедра \_\_\_\_\_ Сетей связи и передачи данных  
(полное наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор – проректор по учебной работе  
  
Г.М. Машков  
«25» 07 2018 г.

Регистрационный №\_18.05/694-Д

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Системы и устройства передачи данных

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

(квалификация)

Автоматизированные системы обработки информации и управления

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «09.03.01 Информатика и вычислительная техника», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2016 № 5, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Системы и устройства передачи данных» является:

Целью изучения дисциплины является углубленное изучение технологий построения систем передачи различных видов информации (текстовой, графической, звуковой и видео). Дисциплина обеспечивает формирование фундаментальных знаний у бакалавров в области систем передачи различных видов информации и теории сжатия данных, а также создает необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Дисциплина формирует у студентов теоретические знания и практические навыки проектирования различных систем, в том числе, и электросвязи.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- рассмотрение современного состояния технологий разработки систем передачи различных видов информации,
- изучение базовых алгоритмов передачи различных видов информации,
- владение методами выбора программных средств для построения различных архитектур вычислительных средств и средств связи,
- формирование научного мировоззрения будущего специалиста.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы и устройства передачи данных» Б1.В.22 является дисциплиной вариативной блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.01 Информатика и вычислительная техника». Изучение дисциплины «Системы и устройства передачи данных» опирается на знания дисциплин(ы) «Услуги передачи данных в беспроводных персональных сетях».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенции, установленные ФГОС ВО

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ПК-5	способностью сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем
2	ПК-6	способностью подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования

Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Код компетенции	знать	уметь	владеть

ПК-5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные интерфейсы и технологии передачи в системах передачи данных;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать необходимые аппаратно-программные средства для организации службы передачи данных;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками компьютерного моделирования процессов обмена сообщениями в системах документальной электросвязи;</li> </ul>
ПК-6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные интерфейсы и технологии передачи сообщений;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять обмен документами в системах обмена электронными сообщениями;</li> <li>• разработать и программно реализовать алгоритмы сжатия и восстановления цифровых сигналов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками подключения и настройки аппаратных средств обмена сообщениями в системах передачи данных;</li> </ul>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			5
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ	180	180
<b>Контактная работа с обучающимися</b>		68.35	68.35
в том числе:			
Лекции		26	26
Практические занятия (ПЗ)		22	22
Лабораторные работы (ЛР)		18	18
Защита контрольной работы			-
Защита курсовой работы			-
Защита курсового проекта			-
Промежуточная аттестация		2.35	2.35
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>		78	78
в том числе:			
Курсовая работа			-
Курсовой проект			-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала.		78	78
Подготовка к промежуточной аттестации		33.65	33.65
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			Экзамен

#### 5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная

1	Раздел 1. Понятие системы передачи данных.	Критерии оценки системы передачи данных. Моделирование системы передачи данных.	5		
2	Раздел 2. Каналы передачи данных.	Двоичный симметричный канал. Канал Гилберта-Эллиота. Канал АБГШ.	5		
3	Раздел 3. Помехоустойчивое кодирование в системе передачи данных.	Помехоустойчивое кодирование. Код Хэмминга. Коды БЧХ. Методы кодирования циклических кодов. Методы декодирования циклических кодов.	5		
4	Раздел 4. Модуляция в системе передачи данных.	Разложение сигнала в спектр. Импульсно-кодовая модуляция. Амплитудная модуляция. Частотная модуляция. Фазовая модуляция.	5		
5	Раздел 5. Устройства передачи данных.	Факсимильная и телеграфная связь. Модемы. АТ-команды. Технология DSL.	5		
6	Раздел 6. Системы с решающей обратной связью.	Системы с обратной связью. РОС-ОЖ. Системы с обратной связью. РОС-НП. Системы с обратной связью. РОС-АП.	5		
7	Раздел 7. Линейное кодирование.	Методы линейного кодирования.	5		
8	Раздел 8. Защита информации.	Самосинхронизирующиеся скремблеры. Аддитивные скремблеры. RSA. Схема Эль-Гамала. Схема Диффи-Хеллмана.	5		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 5

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Беспроводные системы передачи данных
2	Протоколы обмена данными в сетях передачи данных
3	Протоколы, сервисы и услуги в IP-сетях
4	Сети связи

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплин	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Понятие системы передачи данных.	4				10	14
2	Раздел 2. Каналы передачи данных.	2		4		10	16
3	Раздел 3. Помехоустойчивое кодирование в системе передачи данных.	2	4	4		10	20
4	Раздел 4. Модуляция в системе передачи данных.	2	4			10	16
5	Раздел 5. Устройства передачи данных.	4	4			10	18

6	Раздел 6. Системы с решающей обратной связью.	4		4		10	18
7	Раздел 7. Линейное кодирование.	4	4			10	18
8	Раздел 8. Защита информации.	4	6	6		8	24
Итого:		26	22	18	-	78	144

## 6. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела (темы)	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	2	Построение имитационных моделей каналов связи в различных системах моделирования.	4
2	3	Построение имитационной модели кода Хэмминга.	4
3	6	Система РОС- НП с блокировкой.	4
4	8	Построение имитационной модели скремблера и дескремблера в различных системах моделирования.	6
Итого:			18

## 7. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Номер раздела (темы)	Наименование практических занятий (семинаров)	Всего часов
1	3	Построение имитационной модели кода Хэмминга.	4
2	4	ИКМ как пример аналого- цифрового преобразования. АМ. ЧМ. ФМ.	4
3	5	Алгоритмы сжатия факсимильных сообщений.	4
4	7	Методы линейного кодирования в различных системах передачи данных.	4
5	8	Скремблер и дескремблер. Алгоритм Эвклида в RSA.	6
Итого:			22

## 8. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

## 9. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 9

№ раздела дисциплины	Содержание СРС	Форма контроля	Всего часов
1	Кодирование источников информации	тест	10
2	Базовые алгоритмы компрессии информации	тест	10
3	Каналы ПД с замираниями	тест	10
4	Физическое (линейное) кодирование	тест	10
5	Технологии передачи изображений	тест	10
6	Технологии передачи видео	тест	10
7	Основы передачи и сжатия речевых сигналов	тест	10
8	Методы шифрования	тест	8
Итого:			78

## 10. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
  - рекомендованная основная и дополнительная литература;
  - конспект занятий по дисциплине;
  - слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
  - методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
  - фонды оценочных средств;
  - методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;
- Официальный сайт СПбГУТ <http://sut.ru/> Официальный сайт ЦИОР СПбГУТ <http://lib.spbgut.ru/>

## 11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с Методическими рекомендациями по формированию ФОС и приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017г. № 301 г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" и является приложением к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки

- знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

## **12. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### 12.1. Основная литература:

1. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов. 4-е изд. / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - СПб. : Питер, 2012. - 944 с.

### 12.2. Дополнительная литература:

1. Владимиров, С. С. Системы и устройства передачи данных [Электронный ресурс] : практикум / С. С. Владимиров ; сост. О. С. Когновицкий ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2014. - 36 с. :
2. Буданов, Александр Васильевич. Системы документальной электросвязи. Основы теории передачи данных. Системы и устройства передачи данных. Прием и передача сообщений с использованием QAM [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению практической работы / А. В. Буданов, И. А. Небаев, Н. Н. Семенов ; рец. А. О. Буснюк. - СПб. : СПбГУТ, 2014. - 24 с.
3. Охорзин, Виктор Михайлович. Системы и устройства передачи данных. Расчет параметров системы передачи данных [Электронный ресурс] : практикум / В. М. Охорзин ; рец. В. И. Комашинский. - СПб. : СПбГУТ, 2016. - 30 с.

## **13. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- [www.sut.ru](http://www.sut.ru)
- [lib.spbgut.ru/jirbis2\\_spbgut](http://lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut)



## **14. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

### 14.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Open Office
- Google Chrome

### 14.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

## **15. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### 15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Системы и устройства передачи данных» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

При изучении дисциплины лекционные занятия будут проводиться в основном в режиме презентаций с демонстрацией применения основных методов анализа и передачи информации. Это позволит существенно улучшить динамику лекций. Студентам рекомендовано получить в электронном представлении (на сайте лаборатории ПД <http://opds.spbsut.ru>) материалы к лекциям по дисциплине, содержащие опорный конспект, таблицы, графики и сложные схемы. Это позволит основное время лекции тратить на подробные аналитические комментарии и особенности применения рассматриваемого материала в профессиональной

деятельности студента.

### 15.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### 15.3. Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной

литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Лабораторный практикум проводится фронтальным методом в интерактивном режиме с использованием компьютерного моделирования в компьютерном классе. При этом защита результатов исследований проводится по традиционной методике в классе. Студенты сориентированы на широкое использование ПК при выполнении расчетных заданий. Роль консультаций сводится, в основном, к помощи в изучении оригинальных и профессиональных программ и методов решения задач исследования. Подготовка студентов к практическим и лабораторным занятиям соответствует часам самостоятельной работы студента.

#### 15.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу

из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### 15.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках

- находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
  - составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 16. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 10

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специализированных аудиторий и лабораторий</b>	<b>Наименование оборудования</b>
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры