

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова»

Факультет информатики и вычислительной техники

Кафедра вычислительной техники

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе


И. Б. Поверин



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ»

Направление подготовки (специальность) **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Профиль (направленность) *Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем*

Академический бакалавриат

Рабочая программа основана на требованиях Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки 12.01.2016 г. №5.

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

кандидат технических наук, доцент



В.В. Ржавин

ОБСУЖДЕНО:

на заседании кафедры вычислительной техники «30» августа 2017 г., протокол № 1

заведующий кафедрой



А.В. Щипцова

СОГЛАСОВАНО:

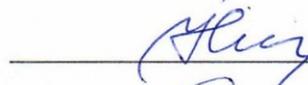
Методическая комиссия факультета информатики и вычислительной техники «30» августа 2017 г., протокол № 1

Декан факультета



А.В. Щипцова

Директор научной библиотеки



Н. Д. Никитина

Начальник управления информатизации



И. П. Пивоваров

Начальник учебно-методического управления



В. И. Маколов

1. Цель и задачи обучения по дисциплине

Цель преподавания дисциплины - ознакомление студентов с основными понятиями информационной техники и теории передачи данных, приобретении практических навыков в решении задач в таких областях как теория информации, теория кодирования, теория сигналов, многоканальная связь.

Основными задачами курса «Модели и методы передачи данных» являются:

формирование знаний по теоретическим основам информационных процессов передачи информации.

последовательное изучение всех видов и этапов преобразования сообщения в сигнал в системе передачи данных.

сознательное овладение и использование информационных процессов в компьютерной среде, умение выбирать современных технические средства, освоение их применительно к своей предметной области.

получение навыка элементарных расчетов процессов передачи данных.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)

Дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору вариативной части образовательной программы бакалавра.

Дисциплина опирается на знания, умения и навыки, которые студенты должны получить при изучении дисциплин: «Алгебра и геометрия», «Математический анализ», «Дискретная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Вычислительная математика», «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы», «Информатика», «Программирование».

Дисциплина дает теоретическую основу для успешного освоения последующих дисциплин: «Сети и телекоммуникации», «Теория цифровой обработки сигналов».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

Процесс обучения дисциплине направлен на формирование следующей профессиональной компетенции:

способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен (ЗУН):

знать:

методы расчета количества информации (З1);

виды преобразований сообщений в системах передачи данных (З2);

методы разделения каналов (З3).

уметь:

решать элементарные задачи по расчету количества информации, скорости передачи информации в системах передачи данных (У1);

производить выбор помехоустойчивого кода (У2);

рассчитывать спектральные и энергетические характеристики сигнала (У3).

владеть навыками:

оценки скорости передачи информации по дискретным каналам (Н1);

расчета спектров в различных системах базисных функция (Н2).

4. Структура и содержание дисциплины

Образовательная деятельность по дисциплине проводится:

дачи данных								
2.1 Теория сигналов	17	4	8			5	6	
2.2 Цифровое представление аналоговых сообщений	10	4	4			2	2	
2.3 Кодирование	13		8			5	4	
2.4 Формирование линейного сигнала	6	4				2		
2.5 Линии и каналы связи	4	2				2		
Раздел 3 Многоканальная передача								
3.1 Методы коммутации	7	2				5		
3.2 Многоканальные системы с линейным разделением сигналов	4	2				2		
3.3 Широкополосные системы	6	2				4		
3.4. Обзор современных технологий передачи данных	6	2				4		
Зачет	8				2	6	6	
Итого	108, 3 з.е.	32	32		2	42	30	

5. Содержание разделов дисциплины

5.1 Лекции

Тема 1. Основные понятия и определения

Лекция 1. Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи, предмет дисциплины, ее объем, структура и порядок изучения материала, связь с другими дисциплинами учебного плана. Основные понятия и определения. Информация, сообщения и сигналы. Структурная схема одноканальной системы передачи данных. Виды преобразований сообщений в системах передачи данных: квантование, кодирование, модуляция, передача, прием, обработка и отображение информации.

Тема 2. Теория информации

Лекция 2. Мера количества информации Р.Хартли, ее свойства. Единицы количества информации. Мера количества информации в вероятностной теории К.Шеннона. Статистическая взаимосвязь элементов сообщений или состояний системы.

Лекция 3. Дискретные источники информации. Количество информации в выходном элементе дискретного источника. Производительность дискретного источника. Избыточность информации, выдаваемой дискретным источником.

Лекция 4. Информационная модель канала связи. Дискретные каналы, их классификация. Количество информации в выходном символе дискретного канала. Скорость передачи информации по дискретному каналу. Понятие о пропускной способности канала.

Лекция 5. Передача информации по каналу без помех. Основная теорема кодирования для канала без помех. Статистическое кодирование. Код Шеннона-Фэно. Передача информации по каналу с помехами. Основная теорема кодирования для канала с помехами. Непрерывный канал с помехами. Пропускная способность непрерывного канала с помехами.

Тема 3. Теория сигналов

Лекция 6. Классификация сигналов. Геометрическое представление сигналов. Сигналы как элементы метрического линейного нормированного пространства. Спектральное представление сигналов. Система базисных функций. Обобщенный ряд Фурье. Понятие спектра сигнала. Дискретное преобразование Фурье. Интегральное преобразование.

Лекция 7. Системы базисных функций (СБФ). Непрерывные и дискретные СБФ. Системы единичных функций. Системы тригонометрических базисных функций. Двоично-ортогональные СБФ: функции Радемахера, функции Уолша.

Тема 4. Цифровое представление аналоговых сообщений

Лекция 8. Дискретизация, квантование, кодирование. Разложение функции с ограниченным спектром в ряд Котельникова. Влияние частоты дискретизации на возможность восстановления с помощью фильтра. Спектр дискретизированного сигнала.

Лекция 9. Квантование непрерывного сигнала. Шум квантования. Амплитудная характеристика квантующего устройства. Схемы выборки и хранения. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование.

Тема 5. Кодирование

Лекция 10. Корректирующие коды. Классификация корректирующих кодов. Блочные корректирующие коды. Разрешенные и запрещенные кодовые комбинации. Понятие метрики. Метрика Хэмминга. Принципы обнаружения и исправления ошибок избыточными кодами. Блочные коды с обнаружением ошибок: код с проверкой на четность, корреляционный код, инверсный код, код с постоянным весом.

Лекция 11. Блочные линейные коды с исправлением ошибок. Матричное представление линейных кодов: порождающая и проверочная матрицы. Способы обнаружения и исправления ошибок в комбинациях линейных кодов. Кодирование и декодирование линейных кодов. Принципы построения кодеров и декодеров линейных кодов.

Тема 6. Формирование линейного сигнала

Лекция 12. Преобразование сообщений в видеоимпульсный сигнал при передаче в основной полосе. Необходимость формирования линейного спектра. Спектр цифрового сигнала: дискретная и непрерывная части. Линейное кодирование, коды передачи. Преобразование сообщений в модулированный сигнал. Амплитудная, частотная и фазовая модуляции. Виды и спектры сигналов, получаемых при передаче аналоговых и цифровых сообщений для различных видов модуляции. Сравнительный анализ видов модуляции.

Тема 7. Линии и каналы связи

Лекция 13. Понятие линии связи и канала передачи данных. Классификация линий передачи данных. Характеристика проводных (воздушных) линий связи. Кабели на основе неэкранированной витой пары. Кабели на основе экранированной витой пары. Волоконно-оптические кабели. Радиоканалы наземной и спутниковой связи. Спектр используемых волн. Аппаратура линий связи.

Тема 8. Методы коммутации

Лекция 14. Общая структура сети с коммутацией абонентов. Коммутация каналов. Разделение (уплотнение) каналов. Аддитивные и комбинационные, линейные и нелинейные системы передачи. Задачи теории и проектирования многоканальных систем (МКС).

Тема 9. Многоканальные системы с линейным разделением сигналов

Лекция 15. МКС с линейным разделением сигналов: разделение по форме, временное разделение, кодовое разделение, частотное, фазовое, корреляционное и комбинированные методы. Нелинейное и комбинационное разделения каналов.

Тема 10. Широкополосные системы

Лекция 16. Широкая полоса против узкой. Методы расширения спектра. Технология уширения спектра. Системы с расширением спектра сигнала прямой последовательностью (DSSS). Системы со скачкообразной сменой рабочей частоты с расширением спектра (FHSS).

Тема 11. Обзор современных технологий передачи данных

Лекция 16. IP-телефония. Сеть IP-телефонии. Способы поддержки голосовой связи. Сжатие звуковой информации. Преимущества IP-телефонии. Технология Wi-Fi . Bluetooth. Интернет через сотовую связь (GPRS). Спутниковый Интернет.

5.2. Лабораторные занятия

№	Тема занятия	Количество ауд. часов	Неделя семестра
1	Использование формулы Р.Хартли. Переход к формуле К. Шеннона. Граф вероятностей перехода и матрица условных вероятностей при взаимосвязи элементов сообщений или состояний системы. Производительность источника информации.	4	1- 2
2	Пропускная способность канала с помехами и без помех. Пропускная способность симметричного двоичного канала. Расчет скорости передачи информации по каналу с помехами.	4	3-4
3	Согласование источника сообщения с каналом. Применение статистического кодирования. Скорость передачи информации по непрерывному каналу связи с помехами.	4	5-6
4	Спектры элементарных сигналов. Распределение мощности в спектре.	4	7 - 8
5	Разложение сигнала в системе тригонометрических базисных функций. Разложение сигнала в системе двоично-ортогональных базисных функций Уолша.	4	9 - 10
6	Нахождения интервала дискретизации по частотному критерию. Нахождения интервала дискретизации по критерию наибольшего отклонения.	4	11 - 12
7	Использование порождающих и проверочных матриц для генерации линейных кодов. Построение кодера и декодера линейного кода.	4	13-14
8	Решение задач на кодирование. Поиск разрешенных кодовых комбинаций. Приписывание запрещенных кодовых комбинаций к разрешенным.	4	15 -16
	Всего	32	

5.3. Вопросы для самостоятельной работы студента в соответствии с содержанием разделов

1. Семантическая информация
2. Сжатие информации. Адаптивные алгоритмы сжатия.
3. Подстановочные или словарно-ориентированные алгоритмы сжатия информации. Методы Лемпела-Зива.
4. Непрерывные коды.
5. Модуляция импульсных носителей.
6. Адаптивная дискретизация.
7. Прием и обработка информации. Оптимальный прием дискретных сигналов.
8. Волоконно-оптические системы связи.
9. Синхронизация и синфазирование в системах с временным разделением.
10. Системы передачи с шумоподобными сигналами.
11. Технология GPRS.

6. Образовательные технологии

В соответствии со структурой образовательного процесса по дисциплине применяются следующие технологии:

- диагностики;
- целеполагания;

- управления процессом освоения учебной информации;
- применения знаний на практике, поиска новой учебной информации;
- организации совместной и самостоятельной деятельности обучающихся (учебно-познавательной, научно-исследовательской, частично-поисковой, репродуктивной, творческой и пр.);
- контроля качества и оценивания результатов образовательной деятельности.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для реализации компетентного подхода при обучении дисциплине предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных методов проведения занятий:

При обучении дисциплине применяются следующие формы занятий:

- лекции, направленные на получение новых и углубление научно-теоретических знаний, в том числе вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция, лекции-дискуссии, лекции-беседы и др.;
- лабораторные занятия, проводимые под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленные на углубление и овладение определенными методами самостоятельной работы, могут включать коллективное обсуждение материала, дискуссии, решение и разбор конкретных практических ситуаций, компьютерные симуляции, тренинги и др.;

Все занятия обеспечены мультимедийными средствами (проектор, экран) для повышения качества восприятия изучаемого материала. В образовательном процессе широко используются информационно-коммуникационные технологии.

Самостоятельная работа студентов – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Формы самостоятельной работы студентов определяются содержанием учебной дисциплины, степенью подготовленности студентов. Они могут иметь учебный или учебно-исследовательский характер: подготовка к лабораторным работам, выполнение расчетно-графической работы и др.

Формами контроля самостоятельной работы выступают оценивание устного выступления студента на практическом занятии; собеседование, в том числе коллоквиум; решение задач и ситуаций. Результаты самостоятельной работы учитываются при оценке знаний на зачёте.

7. Формы аттестации и оценочные материалы

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов занятий в форме, избранной преподавателем.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения учебных целей по учебной дисциплине и проводится в форме зачета. Принимается зачет преподавателями, читающими лекции по данной учебной дисциплине в соответствии с перечнем основных вопросов, выносимых для контроля знаний обучающихся. К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы и расчетно-графическую работу. Зачет проводится по билетам, включающим в себя теоретические вопросы и задачи.

7.1. Вопросы и задачи к зачету

Вопросы к зачету:

1. Какие объекты составляют систему передачи информации?
2. Что понимают под сообщением и сигналом?
3. В чем различие между линией и каналом связи?
4. Что такое протокол передачи?
5. Назовите основные информационные характеристики источника сообщений

6. Что понимают под избыточностью алфавита источника сообщений?
7. Каковы причины наличия избыточности в сообщении?
8. Сформулируйте теорему Шеннона о кодировании для канала с помехами.
9. Напишите и поясните выражение для пропускной способности гауссова канала
10. Что подразумевается под объемом сигнала, канала?
11. В каких единицах измеряется неопределенность выбора?
12. Назовите основной недостаток меры неопределенности, предложенной Хартли
13. Чем различаются понятия частного и среднего количества информации?
14. Как связаны между собой понятия количества информации и энтропии?
15. Какие коды называют помехоустойчивыми?
16. За счет чего помехоустойчивый код получает способность обнаруживать и исправлять ошибки?
17. Запишите соотношения, связывающие минимальное кодовое расстояние с числом обнаруживаемых и исправляемых ошибок
18. Какой помехоустойчивый код называют линейным?
19. Что подразумевают под кратностью ошибки?
20. Как сигнал можно представить точкой пространства?
21. Поясните понятие обобщенного ряда Фурье
22. Запишите основные формулы прямого и обратного преобразования Фурье для непрерывного и дискретного сигналов.
23. Назовите наиболее распространенные системы базисных функций.
24. Каковы основные достоинства двоично-ортогональной системы базисных функций?
25. В чем сущность процессов дискретизации и квантования?
26. Каковы преимущества дискретной и цифровой передач информации?
27. Сформулируйте теорему Котельникова
28. Что такое шум квантования?
29. Сформулируйте задачи согласования источника дискретных сообщений с дискретным каналом.
30. Назовите и охарактеризуйте наиболее распространенные коды передачи
31. Сравните спектры амплитуд при АМ, ЧМ, ФМ
32. Как используются искусственные цепи?
33. Назовите основные методы разделения каналов
34. Что дает спектральное представление сигналов?
35. Как согласуется работа передатчика и приемника при временном разделении каналов?
36. Как выглядит спектр дискретизированного сигнала?
37. Что происходит со спектром сигнала при модуляции?

Примеры задач:

1. Какое количество информации в среднем получает человек, определяющий день рождения своего собеседника, когда последний сообщает ему месяц, в котором он родился?
2. Источник, вырабатывающий сигналы с вероятностями $p_1=0.4$, $p_2=0.3$, $p_3=0.2$, $p_4=0.1$ подключен к каналу передачи информации с пропускной способностью $C=1000$ бит/с. Передача осуществляется равномерным двоичным кодом. Определить скорость передачи информации по каналу.
3. Получить выражение для расчета пропускной способности двоичного симметричного канала (ДСК). Определить пропускную способность ДСК с помехами при вероятностях искажения элементарного сигнала $p=0.001$ и $p=0.01$.
4. Сигнал S подается на вход канала с вероятностью 0,6 и отсутствует на входе с вероятностью 0,4. Поступивший сигнал воспроизводится на выходе канала с вероятностью

стью 0,6 и теряется с вероятностью 0,4. При отсутствии сигнала на входе возможен ложный сигнал S' на выходе с вероятностью 0,3. Определить среднее количество информации о входном сигнале

- a. по фиксируемому выходному;
- b. по фиксируемому выходному.

5. Сообщение состоит из последовательности трех независимых букв z_1, z_2, z_3 , вероятности появления которых равны соответственно 0,7; 0,2 и 0,1. Произвести кодирование эффективным кодом: а) отдельных букв, б) двухбуквенных сочетаний и сравнить характеристики кодов.

6. Передана кодовая комбинация 1100. Известно, что вес вектора ошибки $w(e)=2$. Найти возможные варианты искаженных комбинаций и кодовое расстояние для обнаружения и устранения всех ошибок.

7. Для разрешенной кодовой комбинации (РКК) 1101 кода с исправлением одной ошибки

- a) найти все запрещенные кодовые комбинации (ЗКК), приписанные к данной РКК;
- б) найти остальные РКК и приписать к ним все ЗКК.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Электронный каталог и электронные информационные ресурсы, предоставляемые научной библиотекой ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://library.chuvsu.ru/>

8.1. Рекомендуемая основная литература

№ п/п	Наименование
1	Акулиничев Ю.П. Теория и техника передачи информации [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.П. Акулиничев, А.С. Бернагрт. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 210 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13984.html

8.2. Рекомендуемая дополнительная литература

№ п/п	Наименование
3	Олифер В. Г. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы : учебное пособие для вузов / Олифер В. Г., Олифер Н. А. - - СПб.: Питер, 2004; 2006. 2008
4	Нечаева Е. С. Мобильный телефон и персональный компьютер: руководство пользователя / Нечаева Е. С. - М.: Майор, Осипенко, 2002. - 220с.

8.3. Рекомендуемые методические разработки по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Ржавин В.В. Список контрольных вопросов к зачету	http://moodle.chuvsu.ru/course/view.php?id=1005
2	Ржавин В.В. Сборник задач для практических занятий.	http://moodle.chuvsu.ru/course/view.php?id=1005

8.4. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы.

Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, предоставляемые управлением информатизации ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://ui.chuvsu.ru/>

№ п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания
1.	Microsoft Visual Studio	https://www.visualstudio.com/ru/vs/community

№ п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания
2.	Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office Professional 2007; Microsoft Windows 10, Microsoft Office 10	лицензионное соглашение 62212361ZZE0905, лицензия 42226292 от 28.05.2007 (предустановленное ПО)

8.4.1. Базы данных, информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Условия доступа/скачивания
1.	Гарант	из внутренней сети университета (договор)*
2.	Консультант +	

8.5. Рекомендуемые интернет-ресурсы и открытые он-лайн курсы

№ п/п	Наименование интернет ресурса	Режим доступа
1.	Системы и сети передачи данных	URL: http://seticom.narod.ru/sspd/smsspd/index.html
2.	Основы сетевых технологий	URL: http://urtk.su/net/books/Rudenzkov.pdf

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине оснащены автоматизированным рабочим местом (АРМ) преподавателя, обеспечивающим тематические иллюстрации и демонстрации, соответствующие программе дисциплины в составе:

- ПЭВМ с доступом в интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы);
- мультимедийный проектор с дистанционным управлением;
- настенный экран.

Учебные аудитории для лабораторных и самостоятельных занятий по дисциплине оснащены АРМ преподавателя и пользовательскими АРМ по числу обучающихся, объединенных локальной сетью («компьютерный» класс), с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

10. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

11. Методические рекомендации по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий студенту рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. При составлении конспекта желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых в дальнейшем можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. В ходе лекционных занятий рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторным работам рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. Основой для выполнения лабораторной работы являются разработанные кафедрой методические указания. Рекомендуется дорабатывать свой конспект лекций, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой дисциплины. В процессе подготовки студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании расчетно-графической работы.

Форма организации студентов на лабораторных работах: фронтально-индивидуальная. Все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу по индивидуальному заданию в соответствии с порядковым номером студента в списке группы.

В результате выполнения лабораторной работы запланирована подготовка письменного отчета в соответствии с требованиями методических указаний. Качество выполнения лабораторных работ является важной составляющей оценки текущей успеваемости обучающегося.

Изменения и (или) дополнения от 01.09.2018 г (протокол №1 МК факультета ИВТ) к рабочей программе дисциплины «Модели и методы передачи данных» (направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»):

к перечню учебной литературы и ресурсов сети «Интернет»

№ п/п	Рекомендуемая основная литература
1.	Акулиничев Ю.П. Общая теория связи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.П. Акулиничев, А.С. Бернгардт. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. — 193 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72143.html
Рекомендуемая дополнительная литература	
1.	Олифер В. Г. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы : учебное пособие для вузов / Олифер В. Г., Олифер Н. А. - - СПб.: Питер, 2004; 2006. 2008
2.	Нечаева Е. С. Мобильный телефон и персональный компьютер: руководство пользователя / Нечаева Е. С. - М.: Майор, Осипенко , 2002. - 220с.
3.	Горячкин О.В. Теория информации и кодирования. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Горячкин. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 138 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/75413.html

к перечню информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование Рекомендуемого ПО	Условия доступа/скачивания
1.	Microsoft Visual Studio	свободное лицензионное соглашение: https://visualstudio.microsoft.com/ru/free-developer-offers/
2.	Microsoft® SQL Server® 2017 Express	https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=55994
3.	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (договор)
4.	Microsoft Office	

Декан факультета

 — А.В. Щипцова