

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

Утверждаю
Зам. директора по УР
 Н.А. Андреева
«28» 09 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.19 Теория информации

Кафедра	Общенаучной подготовки
Направление подготовки	10.03.01 Информационная безопасность
Профили:	Безопасность компьютерных систем (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)
Формы обучения	очная

Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения(ОФО))

Вид учебной работы	ОФО	
	ЗЕ	Часов/семестр
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам):	4	144/4
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		76/4
Лекции		32/4
Лабораторных работ		12/4
Практических занятий		32/4
Семинаров		
Самостоятельная работа		32/4
Контроль		36/4
Число контрольных работ (по семестрам)		
Число зачетов (по семестрам)		
Число экзаменов (по семестрам)		1/4

Программу составил:
Доцент кафедры ОНП, к.ф.-м.н., доцент Бородин А.В.

Рабочая программа дисциплины
«Теория информации»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО:
направления подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 ноября 2020 г. N 1427

Составлена на основании учебного плана
направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, профиль «Безопасность компьютерных систем (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)», одобренного Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол № 8 от 31.03 2026, и утвержденных директором СКФ МТУСИ 31.03 2026 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Общенаучной подготовки

Протокол от «28» 04 2026 г. № 9

И.о. зав. кафедрой  Е.А.Денисов

1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины «Теория информации» являются:

- изучение основных закономерностей обмена информацией на расстоянии;
- изучение особенностей эффективного и помехоустойчивого приема информации;
- определение основных числовых информационных характеристик источников и каналов связи.

2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающегося способности решать следующие профессиональные задачи в соответствии с *эксплуатационной деятельностью*.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у обучающегося следующие компетенции:

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	
– основные понятия теории информации и кодирования: энтропия, взаимная информация, источники сообщений, каналы связи, коды;	
– основные методы оптимального кодирования источников информации и помехоустойчивого кодирования в каналах связи.	
Уметь:	
– вычислять информационные характеристики источников сообщений и каналов связи;	
– применять полученные знания при анализе и разработке информационных систем.	
Владеть:	
– основами построения математических моделей систем передачи информации;	
– навыками применения математического аппарата для решения прикладных информационных задач.	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):	
1.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия Б1.О.04
2.	Высшая математика Б1.О.06
3.	Дискретная математика Б1.О.18
4.	Теория вероятности и математическая статистика Б1.О.13
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
1.	Основы управления информационной безопасностью Б1.О.32
2.	Методы и средства криптографической защиты информации Б1.О.29

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 144 часа, 76 аудиторных часов)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
Курс 2, Семестр 4					
Модуль 1. Системы передачи информации с кодированием. Характеристики дискретных и непрерывных источников информации. – (36+16=52)					
1.1	<u>Лекция 1.</u> Структурная схема системы передачи информации с кодированием (СПИ); назначение	Лек.	4	УК-1	Л1.1 Л2.1

	отдельных элементов. Информация, сообщение, сигнал. Источники и получатели информации. Каналы передачи информации. Понятия о кодировании и декодировании, модуляции и демодуляции.				
1.2	Каналы передачи информации. Понятия о кодировании и декодировании, модуляции и демодуляции.	СР	2	УК-1	Л1.1 Л2.1
1.3	<u>Лекция 2.</u> Непрерывные (аналоговые), дискретно-аналоговые, аналого-дискретные и цифровые сигналы; их временное и спектральное представления. Вероятностные и числовые характеристики случайных сигналов. Корреляционная теория случайных сигналов. Преобразования Винера-Хинчина. Основные модели случайных процессов.	Лек.	4	УК-1	Л1.1 Л2.1
1.4	Корреляционная теория случайных сигналов. Преобразования Винера-Хинчина. Основные модели случайных процессов.	СР	2	УК-1	Л1.1 Л2.1
1.5	<u>Лекция 3.</u> Определение дискретного источника информации (ДИ). Модели ДИ: ДИБП, стационарный источник. Мера информации ДИ: энтропия и ее свойства, условная энтропия, совместная энтропия. Производительность, насыщенность и избыточность ДИ. Эффективное кодирование ДИБП: алгоритмы Фано, Хаффмена. Теорема Шеннона кодирования ДИБП. Кодирование стационарного источника: алгоритм Лемпела-Зива.	Лек.	4	УК-1	Л1.1 Л2.1
1.6	Эффективное кодирование ДИБП: алгоритмы Фано, Хаффмена. Теорема Шеннона кодирования ДИБП. Кодирование стационарного источника: алгоритм Лемпела-Зива.	СР	2	УК-1	Л1.1 Л2.1
1.7	<u>Лекция 4.</u> Определение непрерывного источника информации (НИ). Теорема отсчетов и теорема Котельникова. Кодирование Н.И.: импульсно-кодовая модуляция (ИКМ), дифференциальная ИКМ (ДИКМ) и дельта-модуляция (ДМ). Информационные характеристики НИ: дифференциальная энтропия и ее свойства, энтрон-энтропия, энтрон производительность и избыточность НИ.	Лек.	4	УК-1	Л1.1 Л2.1
1.8	Информационные характеристики НИ: дифференциальная энтропия и ее свойства, энтрон-энтропия, энтрон производительность и избыточность НИ.	СР	2	УК-1	Л1.1 Л2.1
1.9	<u>Практическое занятие 1.</u> Числовые характеристики случайных процессов.	ПЗ	4	УК-1	Л1.1 Л2.1
1.10	<u>Практическое занятие 2.</u> Функция корреляции и энергетический спектр случайного процесса. Теорема Винера-Хинчина.	ПЗ	4	УК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
1.11	Функция корреляции и энергетический спектр	СР	2	УК-1	Л1.1

	случайного процесса. Теорема Винера-Хинчина.				Л2.1
1.12	<u>Практическое занятие 3.</u> Информационные характеристики дискретных источников.	ПЗ	4	УК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
1.13	Информационные характеристики дискретных источников.	СР	2	УК-1	Л1.1 Л2.1
1.14	<u>Лабораторная работа 1.</u> Количественная оценка информации.	ЛР	4	УК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
1.15	Количественная оценка информации.	СР	2	УК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
1.16	<u>Лабораторная работа 2.</u> Условная энтропия и энтропия объединения.	ЛР	4	УК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
1.17	Условная энтропия и энтропия объединения.	СР	2	УК-1	Л1.1 Л2.1
Модуль 2. Каналы связи. Эффективное и помехоустойчивое кодирование. – (40+16=56)					
2.1	<u>Лекция 5.</u> Математическая модель ДКС без памяти. Скорость передачи информации и пропускная способность ДКС. Двоичный симметричный канал связи (ДСКС): его модель и пропускная способность. Математическая модель НКС. Гауссовский канал связи (ГКС). Пропускная способность ГКС. Теорема Шеннона.	Лек.	4	УК-1	Л1.1 Л2.1
2.2	Математическая модель НКС. Гауссовский канал связи (ГКС). Пропускная способность ГКС. Теорема Шеннона.	СР	2	УК-1	Л1.1 Л2.1
2.3	<u>Лекция 6.</u> Помехоустойчивое (канальное) кодирование. Определение линейного блочного кода. Характеристики кода: вес, расстояние Хемминга, минимальное кодовое расстояние.	Лек.	4	УК-1	Л1.1 Л2.1
2.4	Характеристики кода: вес, расстояние Хемминга, минимальное кодовое расстояние.	СР	2	УК-1	Л1.1 Л2.1
2.5	<u>Лекция 7.</u> Порождающая и проверочная матрицы. Алгоритм кодирования. Коды Хемминга.	Лек.	4	УК-1	Л1.1 Л2.1
2.6	Коды Хемминга.	СР	2	УК-1	Л1.1 Л2.1
2.7	<u>Лекция 8.</u> Оптимальное декодирование линейных блочных кодов. Синдром. Способность кода обнаруживать и исправлять ошибки. Алгоритм синдромного декодирования.	Лек.	4	УК-1	Л1.1 Л2.1
2.8	<u>Практическое занятие 4.</u> Эффективное кодирование дискретных источников без памяти.	ПЗ	4	УК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
2.9	Эффективное кодирование дискретных источников без памяти.	СР	2	УК-1	Л1.1 Л2.1
2.10	<u>Практическое занятие 5.</u> Информационные характеристики непрерывных источников.	ПЗ	4	УК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.1

2.11	<u>Практическое занятие 6.</u> Математическая модель и информационные характеристики дискретных каналов связи.	ПЗ	4	УК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
2.12	Математическая модель и информационные характеристики дискретных каналов связи.	СР	2	УК-1	Л1.1 Л2.1
2.13	<u>Практическое занятие 7.</u> Математическая модель и информационные характеристики непрерывных каналов связи.	ПЗ	4	УК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
2.14	Математическая модель и информационные характеристики непрерывных каналов связи.	СР	2	УК-1	Л1.1 Л2.1
2.15	<u>Лабораторная работа 3.</u> Вычисление информационных потерь при передаче сообщений по каналам связи с шумами.	ЛР	4	УК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
2.16	Вычисление информационных потерь при передаче сообщений по каналам связи с шумами.	СР	2	УК-1	Л1.1 Л2.1
2.17	<u>Практическое занятие 8.</u> Информационные характеристики каналов связи.	ПЗ	4	УК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
2.18	Информационные характеристики каналов связи.	СР	2	УК-1	Л1.1 Л2.1
	Экзамен		36	УК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
Итого -144 часа					

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Лаптева А.В.	Теория информации. Учебное пособие.	Екатеринбург: УрГЭУ, 2023. 98 стр.	Э1
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Аджемов А.С., Санников В.Г.	Общая теория связи. Учебник для вузов.	Москва: Горячая линия - Телеком, 2023 г. 623 стр.	Э2
5.1.3 Учебно-методическое обеспечение				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л3.1	Бородин А.В.	Методическое пособие по проведению практических занятий по дисциплине «Теория информации».	СКФ МТУСИ: Ростов н/Д, 2023	Э3
Л3.2	Бородин А.В.	Методическое пособие для проведения лабораторных работ по дисциплине «Теория информации».	СКФ МТУСИ: Ростов н/Д, 2024	Э4
5.2 Электронные образовательные ресурсы				

Э1	https://reader.lanbook.com/book/417809#3
Э2	https://elib.mtuci.ru/view.php?book_id=4386
Э3	https://elib.mtuci.ru/view.php?book_id=169962
Э4	https://elib.mtuci.ru/view.php?book_id=170044
5.3 Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных	
5.3.1	Консультант Плюс – https://www.consultant.ru/
5.3.2	Гарант – https://www.garant.ru/
5.3.3	Научная электронная библиотека: https://www.elibrary.ru
5.4. Программное обеспечение	
СКФ МТУСИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:	
П.1	Пакет Microsoft Office
П.2	Пакет Libre Office
П.3	Kaspersky Endpoint Security

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном.
6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий	
1.	Учебная аудитория, оборудованная компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФ МТУСИ.
6.3 МТО текущих контролей, экзаменов	
1	Учебные аудитории, оборудованные компьютерной техникой с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет.
6.4 МТО самостоятельной работы обучающихся	
1	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФ МТУСИ

7. Оценочные материалы

Оценочные материалы и перечень видов оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

8. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

9. Особенности реализации дисциплины (модуля) при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания.

Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме.

При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

10. Дополнения и изменения в Рабочей программе

Лист актуализации рабочей программы дисциплины «Б1.О.19 Теория информации» для использования в 20___/20___ учебном году

Утверждаю

Зам. директора по УР _____
«___» _____ 20___ г.

Направление: 10.03.01 Информационная безопасность

Профиль: Безопасность компьютерных систем (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)

Форма обучения: очная

(Возможны следующие варианты):

а) Рабочая программа действует без изменений.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)
- 3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«___» _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ОНП

Протокол № _____ от «___» _____ 20___ г.

Заведующий кафедрой _____

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1.1 Шкала оценивания компетенций

Шкала оценивания компетенций		
Оценка	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
«Отлично»	Высокий уровень	Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание основного и дополнительного учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; усвоил основную и знаком с дополнительной рекомендованной литературой; может объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.
«Хорошо»	Повышенный уровень	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала, без существенных ошибок выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; способен объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины при дополнительных вопросах преподавателя. Допускает не существенные погрешности в ответах, устраняет их без помощи преподавателя.
«Удовлетворительно»	Пороговый уровень	Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, допуская при этом большое количество не принципиальных ошибок; знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Допускает существенные погрешности в ответах, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
«Неудовлетворительно»	Минимальный уровень не достигнут	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить

		обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	---

1.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Показатели компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
Знать:		
- основные понятия теории информации и кодирования: энтропия, взаимная информация, источники сообщений, каналы связи, коды.	Контрольная работа 1	Модуль 1 0÷20 «Неудовлетворительно» - 0-7 «Удовлетворительно» - 8–11 «Хорошо» - 12–16 «Отлично» - 17–20
- основные методы оптимального кодирования источников информации и помехоустойчивого кодирования в каналах связи.	Контрольная работа 2	Модуль 2 0÷20 «Неудовлетворительно» - 0-7 «Удовлетворительно» - 8–11 «Хорошо» - 12–16 «Отлично» - 17–20
Уметь:		
- вычислять информационные характеристики источников сообщений и каналов связи	Практическое занятие 1-3	Модуль 1 0÷6 за каждое ПЗ «Неудовлетворительно» - 0-2 «Удовлетворительно» - 3-4 «Хорошо» - 5 «Отлично» - 6
- применять полученные знания при анализе и разработке информационных систем	Практическое занятие 4-8	Модуль 2 0÷5 за каждое ПЗ «Неудовлетворительно» - 0-2 «Удовлетворительно» - 3 «Хорошо» - 4 «Отлично» - 5
Владеть:		
- основами построения математических моделей систем передачи информации.	Лабораторная работа 1-2	Модуль 1 0÷6 за каждую ЛР «Неудовлетворительно» - 0-2 «Удовлетворительно» - 3-4 «Хорошо» - 5 «Отлично» - 6
- навыками применения математического аппарата для решения прикладных информационных задач	Лабораторная работа 3	Модуль 2 0÷5 «Неудовлетворительно» - 0-2 «Удовлетворительно» - 3 «Хорошо» - 4

		«Отлично» - 5
	Экзамен	0–100 «Неудовлетворительно» - 0–40 «Удовлетворительно» - 41–60 «Хорошо» - 61–80 «Отлично» - 81–100

1.3 Оценочные материалы: типовые контрольные задания, иные материалы

1.3.1 Оценочные материалы текущего контроля для очной формы обучения

Модуль 1 (50 баллов):

Модуль содержит 4 лекционных занятия, 3 практических занятия и 2 лабораторных работы. Знание лекционного материала оценивается с помощью контрольной работы, максимальное количество баллов за контрольную работу составляет 20. За практические занятия обучающийся получает максимум 18 баллов, за лабораторные работы обучающийся получает максимум 12 баллов. Общее максимальное количество баллов за модуль 1 составляет 50.

Контрольная работа 1 (УК-1).

Вопросы для контрольной работы:

1. Структурная схема системы передачи информации с кодированием (СПИ); назначение отдельных элементов.
2. Информация, сообщение, сигнал. Источники и получатели информации. Каналы передачи информации.
3. Понятия о кодировании и декодировании, модуляции и демодуляции.
4. Непрерывные (аналоговые), дискретно-аналоговые, аналого-дискретные и цифровые сигналы; их временное и спектральное представления.
5. Вероятностные и числовые характеристики случайных сигналов.
6. Корреляционная теория случайных сигналов. Преобразования Винера-Хинчина. Основные модели случайных процессов.
7. Определение дискретного источника информации (ДИ). Модели ДИ: ДИБП, стационарный источник.
8. Производительность, насыщенность и избыточность ДИ. Эффективное кодирование ДИБП: алгоритмы Фано, Хаффмена.
9. Теорема Шеннона кодирования ДИБП. Кодирование стационарного источника: алгоритм Лемпела-Зива.
10. Определение непрерывного источника информации (НИ). Теорема отсчетов и теорема Котельникова.
11. Кодирование Н.И.: импульсно-кодовая модуляция (ИКМ), дифференциальная ИКМ (ДИКМ) и дельта-модуляция (ДМ).
12. Информационные характеристики НИ: дифференциальная энтропия и ее свойства, энтальпия-энтропия, энтальпия производительность и избыточность НИ.

Практическое занятие №1. Числовые характеристики случайных процессов. (УК-1).

Контрольные вопросы и задания по ПЗ 1:

Задача.

Случайный процесс характеризуется ФПВ (функцией плотности вероятности) вида:

$$W(x) = Ax \text{ при } 0 < x < B.$$

Найти взаимосвязь между числами А и В, рассчитать первый и второй начальные моменты распределения, определить дисперсию процесса.

Практическое занятие №2. Функция корреляции и энергетический спектр случайного процесса. Теорема Винера-Хинчина. (УК-1).

Контрольные вопросы и задания по ПЗ 2:

Задача.

Реализации случайного процесса имеют вид:

$$u(t) = U_m \cos(\omega_0 t + \varphi),$$

где φ - случайная фаза, равномерно распределенная на интервале от $-\pi$ до π .

Определить функцию корреляции и энергетический спектр данного процесса.

Практическое занятие №3. Информационные характеристики дискретных источников. (УК-1).

Контрольные вопросы и задания по ПЗ 3:

Задача.

На выходе двоичного источника информации элементы «0» и «1» появляются с вероятностями соответственно p и $(1-p)$. При каком значении p энтропия источника максимальна? Построить график зависимости энтропии от вероятности $H(p)$ для двоичного источника.

Лабораторная работа №1. Количественная оценка информации. (УК-1).

Контрольные вопросы и задания по ЛР1:

1. Дать определение понятия «количество информации», привести формулу и пояснить все составляющие этой формулы.
2. В чем отличие формулы количества информации для равновероятных событий и неравновероятных? Пояснить на примере, привести формулы.
3. Дать определение энтропии. Записать и пояснить формулу Шеннона.
4. Перечислить и доказать основные свойства энтропии.
5. Записать и пояснить формулу Хартли.
6. Что является единицей измерения количества информации, энтропии? Назвать и пояснить все единицы измерения количества информации.
7. Приведите примеры, в которых энтропия сообщения равна нулю, принимает максимальное значение?
8. Дать определение и пояснить правило сложения энтропий для независимых источников?
9. Пояснить, как определяется количество информации непрерывных сообщений.
10. Записать и пояснить формулу избыточности кода.

Лабораторная работа №2. Условная энтропия и энтропия объединения. (УК-1).

Контрольные вопросы и задания по ЛР2:

1. Дать определение условной энтропии. Пояснить для чего она применяется в теории информации.
2. Что такое общая и частная условная энтропия?
3. Какие формулы используются для расчета условной энтропии?
4. Что такое канальная матрица и как она используется при решении задач в теории информации?
5. Пояснить, что такое энтропия объединения и для чего она используется.

6. Привести определение понятия «полной средней взаимной информация».
7. Пояснить, что подразумевают под дискретными системами передачи информации.
8. Дать определение непрерывных систем передачи информации. Привести их характеристику.
9. Пояснить способ определения условной энтропии для непрерывной системы передачи сообщений.
10. Какие отличия есть при вычислении условной энтропии при равновероятном и неравновероятном появлении сигналов сообщения?

Модуль 2 (50 баллов):

Модуль содержит 4 лекционных занятия, 5 практических занятия и одну лабораторную работу. Знание лекционного материала оценивается с помощью контрольной работы, максимальное количество баллов за контрольную работу составляет 20. За практические занятия обучающийся получает максимум 25 баллов, за лабораторную работу обучающийся получает максимум 5 баллов. Общее максимальное количество баллов за модуль 2 составляет 50.

Контрольная работа 2 (УК-1).

Вопросы для контрольной работы:

1. Математическая модель ДКС без памяти.
2. Скорость передачи информации и пропускная способность ДКС.
3. Двоичный симметричный канал связи (ДСКС): его модель и пропускная способность. Математическая модель НКС.
4. Гауссовский канал связи (ГКС). Пропускная способность ГКС.
5. Теорема Шеннона.
6. Определение линейного блокового кода. Характеристики кода: вес, расстояние Хемминга, минимальное кодовое расстояние.
7. Порождающая и проверочная матрицы. Алгоритм кодирования. Коды Хемминга.
8. Оптимальное декодирование линейных блоковых кодов. Синдром.
9. Способность кода обнаруживать и исправлять ошибки.

Практическое занятие №4. (УК-1). Эффективное кодирование дискретных источников без памяти.

Контрольные вопросы и задания по ПЗ 4:

Задача.

Определите количество информации в сообщении, переданном с помощью равномерного кода.

Пусть для передачи сообщения «DANKE» используются следующие кодовые слова равномерного кода:

A	→	(000)
K	→	(010)
N	→	(001)
D	→	(111)

Е → (100)

Для построения этого кода использовались символы двоичного источника $X = \{0,1\}$. Кодированному сообщению «DANKE» соответствует последовательность независимых символов $x_i \in \{0,1\}$:

DANKE → (111000001010100)

Пусть символы источника x_i передаются с вероятностью $p_i = 0,5$. Количество информации в этом сообщении равно

$$I = \log_2 \frac{1}{p(x_1 \dots x_{15})} = \log_2 \frac{1}{\left(\frac{1}{2}\right)^{15}} = -\log_2 2^{-15} = 15 \text{ бит.}$$

Практическое занятие №5. Информационные характеристики непрерывных источников. (УК-1).

Контрольные вопросы и задания по ПЗ 5:

Задача.

Измерительное устройство вырабатывает временные интервалы, распределенные случайным образом в пределах от 100 до 500 мс. Как изменится энтропия случайной величины при изменении точности измерения с 1 мс до 1 мкс?

Практическое занятие №6. Математическая модель и информационные характеристики дискретных каналов связи. (УК-1).

Контрольные вопросы и задания по ПЗ 6:

Задача.

По двоичному симметричному каналу связи с помехой передаются сигналы x_1 и x_2 с априорными вероятностями $P(x_1)=0,75$ и $P(x_2)=0,25$. Из-за наличия помех вероятность правильного приема каждого из сигналов уменьшилась до $7/8$. Считая длительность каждого сигнала $\tau = 1$ мс, определить $H(x)$, $H(x)_{\max}$, r , $I(X,Y)$, R , C .

Практическое занятие №7. Математическая модель и информационные характеристики непрерывных каналов связи. (УК-1).

Контрольные вопросы и задания по ПЗ 7:

Задача.

На вход приемного устройства действует колебание $y(t) = x(t) + n(t)$, где сигнал $x(t)$ и помеха $n(t)$ – независимые гауссовы случайные процессы с нулевыми математическими ожиданиями и дисперсиями, равными соответственно $\sigma_x^2 = 1,5 \cdot 10^{-2} B^2$ и $\sigma_n^2 = 5 \cdot 10^{-3} B^2$. Эффективная полоса частот, занимаемая сигналом, $F_{эф} = 1$ МГц. Определите полную среднюю взаимную информацию на входе приемника и пропускную способность канала связи.

Практическое занятие №8. Информационные характеристики каналов связи. (УК-1).

Контрольные вопросы и задания по ПЗ 8:

1. Дать определения и пояснения технической и информационной скорости передачи. Назвать единицы измерения и области применения этих понятий.

2. Дать определение информационной скорости для равновероятных сообщений. В чем заключается отличие от случая неравновероятных сообщений?
3. Дать определение пропускной способности канала без помех и с помехами, назвать единицы измерения, привести области применения этого понятия.
4. Сформулируйте и поясните первую и вторую теоремы Шеннона. В каких задачах нашли применение эти теоремы?

Лабораторная работа №3. Вычисление информационных потерь при передаче сообщений по каналам связи с шумами. (УК-1).

Контрольные вопросы и задания по ЛР3:

1. Чему равна энтропия объединения при независимости входящих в нее систем?
2. Как вычислить среднее количество информации в условиях помех?
3. Чему равна энтропия объединения при функциональной зависимости входящих в нее систем?
4. Чему равна взаимная информация между независимыми системами?
5. Может ли быть взаимная информация между двумя системами больше, чем наименьшая из энтропий этих систем?
6. Как вычислить информационные потери при передаче ее от одной системы к другой?
7. Что необходимо для полного описания канала связи?
8. Какие характеристики канала связи можно определить из канальной матрицы?

1.3.2 Вопросы и задания, выносимые на экзамен по дисциплине «Теория информации» (УК-1) (промежуточная аттестация):

1. Структурная схема системы передачи информации с кодированием (СПИ); назначение отдельных элементов.
2. Информация, сообщение, сигнал. Источники и получатели информации. Каналы передачи информации.
3. Понятия о кодировании и декодировании, модуляции и демодуляции.
4. Непрерывные (аналоговые), дискретно-аналоговые, аналого-дискретные и цифровые сигналы; их временное и спектральное представления.
5. Вероятностные и числовые характеристики случайных сигналов.
6. Корреляционная теория случайных сигналов. Преобразования Винера-Хинчина. Основные модели случайных процессов.
7. Определение дискретного источника информации (ДИ). Модели ДИ: ДИБП, стационарный источник.
8. Производительность, насыщенность и избыточность ДИ. Эффективное кодирование ДИБП: алгоритмы Фано, Хаффмена.
9. Теорема Шеннона кодирования ДИБП. Кодирование стационарного источника: алгоритм Лемпела-Зива.
10. Определение непрерывного источника информации (НИ). Теорема отсчетов и теорема Котельникова.
11. Кодирование Н.И.: импульсно-кодовая модуляция (ИКМ), дифференциальная ИКМ (ДИКМ) и дельта-модуляция (ДМ).
12. Информационные характеристики НИ: дифференциальная энтропия и ее свойства, эпсилон-энтропия, эпсилон производительность и избыточность НИ.
13. Математическая модель ДКС без памяти.
14. Скорость передачи информации и пропускная способность ДКС.
15. Двоичный симметричный канал связи (ДСКС): его модель и пропускная способность. Математическая модель НКС.
16. Гауссовский канал связи (ГКС). Пропускная способность ГКС.

17. Теорема Шеннона.
18. Определение линейного блочного кода. Характеристики кода: вес, расстояние Хемминга, минимальное кодовое расстояние.
19. Порождающая и проверочная матрицы. Алгоритм кодирования. Коды Хемминга.
20. Оптимальное декодирование линейных блочных кодов. Синдром.
21. Способность кода обнаруживать и исправлять ошибки.

Задачи:

Задача 1.

Случайный процесс характеризуется ФПВ вида:

$$W(x) = h \text{ при } 0 < x < 2.$$

Определить h , рассчитать первый и второй начальные моменты распределения, определить дисперсию процесса.

Задача 2.

Непрерывная случайная величина задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ \frac{1}{4}x, & 2 \leq x \leq 4 \\ 1, & x > 4. \end{cases}$$

Требуется определить:

- а) Плотность вероятности - $W(x)$;
- б) Среднее значение и дисперсию;
- в) Вероятность попадания данной случайной величины в интервал $[3, 4]$.

Задача 3.

Реализации случайного процесса имеют вид:

$$u(t) = 0,6 \cos(2000t + \varphi),$$

где φ - случайная фаза, равномерно распределенная на интервале от $-\pi$ до π .

Определить функцию корреляции и энергетический спектр данного процесса.

Задача 4.

На выходе двоичного источника информации элементы «0» и «1» появляются с вероятностями соответственно p и $(1-p)$. При каком значении p энтропия источника максимальна? Построить график зависимости энтропии от вероятности $H(p)$ для двоичного источника.

Задача 5.

Определите количество информации в сообщении, переданном с помощью неравномерного кода. Пусть для передачи сообщения «DANKЕ» используются следующие кодовые слова неравномерного кода:

A → (00)

K → (10)

N → (010)

D → (110)

E → (111)

Задача 6.

Построить кодовое дерево кода $X = \{x_1, x_2, \dots, x_8\}$, где $x_1 = (01)$, $x_2 = (00)$, $x_3 = (111)$, $x_4 = (110)$, $x_5 = (100)$, $x_6 = (1011)$, $x_7 = (10101)$, $x_8 = (10100)$.

Задача 7.

По линии связи передается непрерывный амплитудно-модулированный сигнал $x(t)$, распределённый по нормальному закону с математическим ожиданием $m = 0$ и дисперсией $\sigma^2 = 8 \text{ В}^2$. Определите энтропию $I(x)$ сигнала при точности его измерения $\Delta x = 0,2 \text{ В}$.

Задача 8.

Алфавит сообщения состоит из двух букв: X_1 ($P(x_1) = \frac{3}{4}$) и X_2 ($P(x_2) = \frac{1}{4}$). Определите энтропию источника и коэффициент избыточности, если условная вероятность $P(x_j/x_i)$ появления j -й буквы после i -й задана в таблице:

i	j	
	x_1	x_2
i_1	0,2	0,8
i_2	0,6	0,4

Задача 9.

На вход приемного устройства действует колебание $y(t) = x(t) + n(t)$, где сигнал $x(t)$ и помеха $n(t)$ – независимые гауссовы случайные процессы с нулевыми математическими ожиданиями и дисперсиями, равными соответственно $\sigma_x^2 = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ В}^2$ и $\sigma_n^2 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ В}^2$. Эффективная полоса частот, занимаемая сигналом, $F_{\text{эф}} = 1 \text{ МГц}$. Определите полную среднюю взаимную информацию на входе приемника и пропускную способность канала связи.

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Порядок и методика проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль по каждому модулю – в форме написания контрольной работы для оценки теоретических знаний;
- текущий контроль по каждому модулю – по практическим занятиям, выполнению и защите лабораторных работ для оценки практических навыков;
- промежуточная аттестация по дисциплине – в форме экзамена.

По завершении изучения каждого модуля обучающимся предлагается выполнить контрольную работу для проверки теоретических знаний. Таким образом, после лекционного курса каждого модуля формируется оценка за теоретические знания.

Текущий контроль успеваемости в форме защиты лабораторных работ проводится в два этапа:

- 1-й этап: допуск к выполнению лабораторной работы – проводится в форме письменной «летучки» (5-10 мин) с целью контроля знаний обучающихся теоретической части лабораторной работы и готовности к выполнению практических исследований;
- 2-й этап выполняется по окончании каждой лабораторной работы в форме индивидуального собеседования по выполненным исследованиям или расчетам. Проводится с целью контроля закрепления теоретической части материала и степени отработки обучающимся практических навыков исследования.

Для контроля качества освоения учебного материала на практических занятиях обучающимся в конце каждого занятия предлагается выполнить контрольные задания. Результаты выполнения оформляются в виде письменного отчета, который включает в себя основные понятия и формулы рассматриваемой темы, а также решенные примеры.

С целью повышения качества обучения за счет побуждения обучающихся к активной текущей учебной работе, четкого и оперативного контроля всего хода учебного процесса, снижения роли случайных и субъективных факторов при оценивании учебной деятельности обучающихся в образовательном процессе реализована модульно-рейтинговая система.

Правила ее использования прописаны в «Положении об МРС».

Набранные обучающимся в рамках текущего контроля баллы могут быть переведены в оценку:

- «неудовлетворительно» - от 0 до 40 от максимального количества баллов;
- «удовлетворительно» - от 41 до 60 максимального количества баллов;
- «хорошо» - от 61 до 80 максимального количества баллов;
- «отлично» - от 81 до 100 максимального количества баллов.

Соотношения максимального количества баллов, полученных обучающимся по блокам модулей, показаны в Таблице 1.

Таблица 1 - Распределение баллов по блокам модулей дисциплины «Теория информации»

Модуль	Всего баллов (Максимальное значение)	Теоретический блок	Практический блок (Распределение баллов по занятиям)
Модуль 1	50	20	30=18+12
Модуль 2	50	20	30=25+5
Экзамен	100		100

Теоретический блок оценивается по результатам тестовых заданий. Практический блок оценивается на практических занятиях и по результатам выполнения и защиты лабораторных работ.

В соответствии с учебным планом обучающиеся очной формы обучения СКФ МТУСИ сдают экзамен по данной дисциплине в 4-м семестре третьего курса. Экзамен по дисциплине проводится по традиционной методике. Обучающимся предлагаются на выбор билеты. Каждый билет содержит один теоретический вопрос и два практических задания. Число билетов должно быть не менее числа обучающихся в группе. Обучающиеся готовят письменные ответы на вопросы билета. После подготовки к ответу обучающиеся беседуют с преподавателем по существу предложенных вопросов и в зависимости от степени освоения материала могут набрать до 100 баллов.

Для получения по дисциплине итоговой оценки «удовлетворительно» необходимо набрать 41-60, «хорошо» –61-80% и «отлично» –81-100 от общей суммы баллов (см. табл. 1), если обучающийся набрал от 0 до 40 баллов, он получает «неудовлетворительно». Это соотношение между набранными баллами и оценками должно выполняться при всех видах контроля и анализе текущей успеваемости обучающегося

3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в устном виде по экзаменационным билетам. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку обучающегося.

Образец экзаменационного билета

	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»	Утверждаю И.о. зав. кафедрой «ОНП» _____ Е.А.Денисов «___» _____ 20__ г.
Направление подготовки: 10.03.01 Информационная безопасность Курс: 2 Экзамен Дисциплина: Теория информации		
Билет № 1 1) Информация, сообщение, сигнал. Источники и получатели информации. Каналы передачи информации. 2) Скорость передачи информации и пропускная способность двоичного канала связи. 3) Случайный процесс характеризуется ФПВ вида: $W(x) = h$ при $0 < x < 2$. Определить h, рассчитать первый и второй начальные моменты распределения, определить дисперсию процесса. Доцент кафедры ОНП _____ Бородин А.В. «___» _____ 2025г.		

Один комплект отпечатанных экзаменационных билетов, подписанных преподавателем кафедры и утвержденных заведующим кафедрой хранится у заведующего кафедрой, другой комплект – у преподавателя, ведущего дисциплину.

4. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (УК-1)

Задания распределены по блокам в соответствии с уровнем сложности. Каждый блок содержит номер задания, и текст задания.

Базовый уровень содержит примерно 50 % заданий.

Он формируется из заданий с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных или воспроизведения фактического материала (терминология, факты, классификация, параметры и др.);

Повышенный уровень в среднем составляет 35 % заданий.

В нем используются задания на сопоставление, сравнение, установление последовательности;

Высокий уровень в среднем составляют – 15 % заданий.

В заданиях используются: решения нетиповых задач, алгоритмы, доказательства, задания с развернутым ответом – определения, перечисление, изображение схемы, структуры и др.

Количество заданий равно 20.

Один комплект тестовых вопросов с указанием правильных ответов хранится у заведующего кафедрой, другой комплект – у преподавателя, ведущего дисциплину.

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

БЛОК А (базовый уровень) – Задание комбинированного типа с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных

Инструкция по тестам Блока А: Прочитайте текст и выберите один или несколько правильных ответов

№	Дисциплина	Тексты заданий
1	Б1.О.19 Теория информации	Скорость передачи информации – это: 1. Количество сообщений, передаваемое за единицу времени 2. Количество информации, передаваемое за единицу времени 3. Количество информации, переданное по каналу связи 4. Количество сообщений, переданное по каналу связи
2	Дисциплина Б1.О.19 Теория информации	Марковская модель является простейшей моделью двоичного: 1. Симметричного канала 2. Несимметричного канала 3. Канала без памяти 4. Канала с памятью
3	Дисциплина Б1.О.19 Теория информации	Когда каждая буква из алфавита источника кодируется различным числом символов, то применяются: 1. Равномерные коды 2. Неравномерные коды 3. Коды значений 4. Символьные коды
4	Дисциплина Б1.О.19 Теория информации	Энтропия простейшего источника без памяти максимальна, если вероятности генерируемых им сообщений распределены: 1. По нормальному закону 2. По равновероятному закону 3. По биномиальному закону 4. По гиперболическому закону
5	Дисциплина Б1.О.19 Теория информации	Избыточность источника при увеличении его энтропии: 1. Уменьшается 2. Увеличивается 3. Не изменяется 4. Становится противоположной
6	Дисциплина Б1.О.19 Теория информации	Частное количество информации, содержащейся в сообщении a, определяется следующей формулой: 1. $\exp(P(a))$ 2. $-\exp(P(a))$ 3. $-\log(P(a))$ 4. $\log(P(a))$

7	Дисциплина Б1.О.19 Теория информации	Как называется величина, равная числу позиций в кодовых комбинациях, в которых отдельные символы не совпадают? 1. Весом Хэмминга кодовой последовательности 2. Расстоянием Хэмминга между этими кодовыми последовательностями 3. Кратностью образца ошибки 4. Основанием кода
8	Дисциплина Б1.О.19 Теория информации	Если вход и выход канала статистически независимы, то для пропускной способности канала C справедливо: 1. $C = I$ 2. $C > 0$ 3. $C < 1$ 4. $C = 0$
9	Дисциплина Б1.О.19 Теория информации	Канал связи, в котором действует аддитивная помеха типа «белого шума» с нормальным законом распределения мгновенных значений, называется: 1. Гауссовский 2. Релеевский 3. Марковский 4. Райсовский
10	Дисциплина Б1.О.19 Теория информации	Примером хранения числовой информации может служить ... 1. разговор по телефону 2. иллюстрация в книге 3. таблица значений тригонометрических функций 4. текст песни 5. графическое изображение на экране компьютера

БЛОК Б (повышенный уровень) – Задание закрытого типа на установление соответствия

Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие

№	Дисциплина	Тексты заданий
11	Дисциплина Б1.О.19 Теория информации	Информация характеризуется следующими параметрами: 1. Взаимная информация 2. Энтропия источника независимых сообщений 3. Количество собственной информации Установите соответствие: А. $\sum_{i=0}^{M-1} \sum_{j=0}^{M-1} p_{ij} \log_b \frac{p_{ij}}{p_i p_j}$ Б. $-\sum_{j=0}^{M-1} p_j \log_b p_j$ В. $-\log_b p_j$
12	Дисциплина Б1.О.19 Теория информации	Кодовое расстояние (расстояние по Хэммингу) между двоичными кодовыми комбинациями: 1. 10101010 и 01010101 2. 10101010 и 11111111 3. 10101010 и 11100110 4. 10101010 и 10101011 Равно: А. 8 Б. 1 В. 4 Г. 3
13	Дисциплина Б1.О.19 Теория информации	Установите соответствие: 1. Мера неопределенности в информационной системе (непредсказуемость появления какого-либо символа первичного алфавита) 2. Алгоритмическое преобразование данных, при которых уменьшается их объем за счет снижения избыточности 3. Мера количественной оценки отличия энтропии реального сообщения от энтропии соответствующего ему оптимального сообщения А. Сжатие информации Б. Коэффициент сжатия В. Энтропия

14	Дисциплина Б1.О.19 Теория информации	Установите соответствие: 1. Динамический диапазон канала связи 2. Пропускная способность канала связи 3. Избыточность А. Обеспечивает достоверность передаваемой информации Б. Определяется наибольшей теоретически достижимой скоростью передачи информации при условии, что погрешность не превосходит заданной величины В. Характеризует способность канала передавать различные уровни сигналов
----	--	--

БЛОК Б (повышенный уровень) – Задание закрытого типа на установление последовательности

Инструкция: Прочитайте текст и установите правильную последовательность

№	Дисциплина	Тексты заданий
15	Дисциплина Б1.О.19 Теория информации	Система передачи информации с кодированием: 1. Модулятор 2. Кодер канала 3. Декодер канала 4. Демодулятор 5. Декодер источника 6. Линия связи 7. Кодер источника 8. Источник сообщений 9. Получатель сообщений
16	Дисциплина Б1.О.19 Теория информации	Система передачи информации: 1. Источник сообщений 2. Линия связи 3. Принимающее устройство 4. Передающее устройство 5. Получатель сообщений
17	Дисциплина Б1.О.19 Теория информации	Единицы измерения информации в порядке увеличения: 1. Килобайт 2. Гигабайт 3. Терабайт 4. Мегабайт

БЛОК В (высокий уровень) – Задание открытого типа с развернутым ответом

Инструкция: Прочитайте текст и запишите обоснованный ответ

№	Дисциплина	Тексты заданий
18	Дисциплина Б1.О.19 Теория информации	Напишите термин. _____ источника называют степень (меру) неопределенности сообщений на его выходе.
19	Дисциплина Б1.О.19 Теория информации	Вставьте пропущенное слово. К внешним характеристикам относят верность, скорость и своевременность передачи информации (задержку). К внутренним характеристикам относят информационную эффективность и _____ систем передачи информации.
20	Дисциплина Б1.О.19 Теория информации	Вставьте пропущенное словосочетание. Дискретный канал называется каналом _____, если переходные вероятности $p(y_i/x_i)$ не зависят от того, какие символы передавались и принимались ранее.

Система оценивания выполнения тестовых заданий по компетенции УК-1

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задания 1-10	Задания с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных считается верным, если правильно указана цифра или цифры, означающие верные ответы.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.
Задания 11-14	Задания закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.
Задания 15-17	Задания закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует - 0 баллов.
Задания 18-20	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 1 баллом. Если в ответе используются перечисления, то различный порядок следования правильных ответов в перечислении не считается ошибкой. Если допущена ошибка, ответ не полный, неправильный или отсутствует - 0 баллов.

Методические рекомендации по освоению дисциплины

1. Методические рекомендации преподавателю

Перед началом изучения дисциплины преподаватель должен ознакомить обучающихся с рабочей программой и оценочными материалами по дисциплине, с видами учебной и самостоятельной работы, перечнем литературы и интернет-ресурсов, с формами текущего контроля и промежуточной аттестации, с критериями оценки качества знаний для итоговой оценки по дисциплине.

При проведении лекций, преподаватель:

- 1) формулирует тему и цель занятия, объявляет учебные вопросы;
- 2) излагает основные теоретические положения;
- 3) с помощью технических средств обучения и/или под запись дает определения основных понятий, расчетных формул;
- 4) проводит примеры из отечественного и зарубежного опыта, дает текущие статистические данные для наглядного и образного представления изучаемого материала;
- 5) в конце занятия выдает вопросы для самостоятельного изучения.

На занятиях лабораторного цикла следует обратить внимание на соответствие выбираемых обучающимся средств выполнения решаемым в работе задачам.

Каждая лабораторная работа должна быть оформлена и защищена в соответствии с требованиями. Защита производится после оформления отчета по работе.

Во время выполнения заданий в учебной аудитории обучающийся может консультироваться с преподавателем, определять наиболее эффективные методы решения поставленных задач. Если какая-то часть задания остается не выполненной, обучающийся может продолжить её выполнение во время внеаудиторной самостоятельной работы.

Для оценки полученных знаний и освоения учебного материала по каждому разделу и в целом по дисциплине преподаватель использует формы текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся.

2. Методические рекомендации обучающимся

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, обучающиеся должны ознакомиться с рабочей программой, оценочными материалами, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в ЭИОС СКФ МТУСИ,

Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы обучающегося на лекциях и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы.

2.1 Методические указания для обучающихся по лекционным занятиям

Важно сосредоточить внимание на содержании лекции. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине.

Основное содержание лекции целесообразнее записывать в тетради в виде ключевых фраз, понятий, тезисов, обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти,

необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы.

Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний, и поэтому являются важной формой учебной деятельности обучающихся.

2.2 Методические указания для обучающихся по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные занятия по любой учебной дисциплине проводятся в соответствии с рабочей программой этой учебной дисциплины в установленные расписанием часы.

Инструктаж по технике безопасности, правилам пожарной безопасности и правилам внутреннего распорядка в лаборатории проводится преподавателем на первом лабораторном занятии. На этом же занятии обучающимся сообщаются:

- программа всего предстоящего лабораторного цикла;
- условия взаимодействия обучающихся с преподавателем в процессе выполнения лабораторных работ;
- условия контроля самостоятельной работы обучающихся, включая правила оформления отчетов по лабораторным работам и их последующей защиты;
- другая необходимая информация.

Организация лабораторных работ включает:

- самостоятельную внеаудиторную подготовку обучающегося к выполнению каждой отдельной лабораторной работы в соответствии с ее программой в рамках часов, выделенных на самостоятельную проработку материала в программе дисциплины;
- входной контроль преподавателем степени подготовленности каждого обучающегося к выполнению лабораторных работ;
- выполнение программы лабораторных работ в полном объеме;
- оформление отчета и его защиту каждым обучающимся в установленные сроки;
- формирование преподавателем рейтингов каждого из обучающихся по результатам выполнения и защиты им отдельных лабораторных работ и их циклов (используется Модульно-рейтинговая система).

Оценка качества выполнения лабораторных работ каждым обучающимся производится преподавателем отдельно за подготовку к работе, ее выполнение и защиту.

Для подготовки и выполнения лабораторных работ используется методическая разработка: *Бородин А.В. Методическое пособие для проведения лабораторных работ по дисциплине «Теория информации».* СКФ МТУСИ: Ростов н/Д, 2024.

2.3 Методические указания для обучающихся по подготовке к практическим занятиям

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины.

При подготовке к практическому занятию целесообразно выполнить следующие рекомендации:

- изучить основную литературу; ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д.;
- при необходимости доработать конспект лекций. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

При выполнении практических занятий основным методом обучения является самостоятельная работа обучающегося под управлением преподавателя. На них пополняются теоретические знания обучающихся, их умение творчески мыслить, анализировать, обобщать изученный материал, проверяется отношение обучающихся к будущей профессиональной деятельности.

Оценка выполненной работы осуществляется преподавателем комплексно: по результатам выполнения заданий, устному сообщению и оформлению работы.

После подведения итогов занятия обучающийся обязан устранить недостатки, отмеченные преподавателем при оценке его работы.

Для подготовки и выполнения практических занятий используется методическая разработка: *Бородин А.В. Методическое пособие по проведению практических занятий по дисциплине «Теория информации»*. СКФ МТУСИ: Ростов н/Д, 2024.

3. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время включает в себя:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к лабораторным работам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к тестированию;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой дисциплины.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж (консультацию) с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня источников и литературы.

Обычно постановку задачи обучающимся на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующему данному.

Методику самостоятельной работы все обучающиеся выбирают индивидуально.

Обучающимся очной формы обучения при освоении вопросов для самостоятельного изучения, представленных в подразделе 4.1 рабочей программы, рекомендуется соблюдать последовательность их изучения, представленную в таблице.

Таблица – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение обучающимся очной формы обучения

№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ и др.	Часов всего: 32	Неделя
	Модуль 1	16	1-8
1.	Каналы передачи информации. Понятия о кодировании и декодировании, модуляции и демодуляции.	2	1
2.	Корреляционная теория случайных сигналов. Преобразования Винера-Хинчина. Основные модели случайных процессов.	2	2
3.	Эффективное кодирование ДИБП: алгоритмы Фано, Хаффмена. Теорема Шеннона кодирования ДИБП. Кодирование стационарного источника: алгоритм Лемпела-Зива.	2	3
4.	Информационные характеристики НИ: дифференциальная энтропия и ее свойства, энтальпия-энтропия, энтальпия производительность и избыточность НИ.	2	4
5.	Функция корреляции и энергетический спектр случайного процесса. Теорема Винера-Хинчина.	2	4

6.	Информационные характеристики дискретных источников.	2	5
7.	Количественная оценка информации.	2	6
8.	Условная энтропия и энтропия объединения.	2	7-8
Модуль 2		16	9-16
1.	Математическая модель НКС. Гауссовский канал связи (ГКС). Пропускная способность ГКС. Теорема Шеннона.	2	9
2.	Характеристики кода: вес, расстояние Хемминга, минимальное кодовое расстояние.	2	10
3.	Коды Хемминга.	2	11
4.	Эффективное кодирование дискретных источников без памяти.	2	12
5.	Математическая модель и информационные характеристики дискретных каналов связи.	2	13
6.	Математическая модель и информационные характеристики непрерывных каналов связи.	2	13
7.	Вычисление информационных потерь при передаче сообщений по каналам связи с шумами.	2	14
8.	Информационные характеристики каналов связи.	2	15-16

Самостоятельная работа обучающихся над усвоением материала по дисциплине может выполняться в помещении для самостоятельной работы СКФ МТУСИ, посредством использования электронной библиотеки и ЭИОС.