

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра прикладной математики и теории систем управления



УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.

МП

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ И КОДИРОВАНИЯ»**

Направление подготовки:	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
Образовательная программа:	бакалавриат
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	<u>очная, очно-заочная, заочная, в том</u> <u>числе с ускоренным сроком обучения</u> нужное подчеркнуть

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики
и информационных технологий
И. А. Моисеенко

«16» апреля 2020
МП



Программа учебной дисциплины «Теория информации и кодирования» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 04 апреля 2016 г. № 283; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Доцент кафедры прикладной математики
и теории систем управления

 Л.А. Рыбалко

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления

Протокол № 12 от «9» апреля 2020 г.
Заведующий кафедрой

 Д.В. Шевцов

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий
Протокол № 8 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

 Л.И. Селякова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина ПБ.Б.18 «Теория информации и кодирования» относится к базовой части профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

Изучение данной дисциплины основывается на базе дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Дискретная математика», «Основы программирования», «Дифференциальные уравнения», «Методы оптимизации и исследование операций», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Математические модели в информационных технологиях 5-8», «Прикладные информационные технологии 5-8», а также дисциплин магистратуры «Современные методы цифровой обработки информации», «Анализ и обработка изображений», «Прикладные информационные технологии», «Математические модели информационных технологий».

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>				
Направление подготовки	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии			
Профиль	общий			
Образовательная программа	бакалавриат			
Квалификация	академический бакалавр			
Количество содержательных модулей	2			
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	базовая часть			
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	1 модульный контроль, 1 экзамен			
Показатели	очная форма обучения		заочная форма обучения	
	нормат. срок	ускор. срок	нормат. срок	ускор. срок
Количество зачетных единиц (кредитов)	3	3		
Год подготовки	4	3		
Семестр	7	5		
Количество часов	108	108		
- лекционных	28	28		
- практических, семинарских				
- лабораторных	28	28		
- самостоятельной работы	52	52		
в т.ч. индивидуальное задание				
Недельное количество часов,	10,8	10,8		
в т.ч. аудиторных	4	4		

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи

Цель - формирование представлений о роли и месте математики и вычислительной техники в современной цивилизации и в мировой культуре, умений логически мыслить, знакомство с основными понятиями теории информации, информационных процессов и кодирования; изучение математических основ теории кодирования; анализ существующих

подходов и алгоритмов в области помехоустойчивого и эффективного кодирования информации; формирование базового уровня подготовки для последующего анализа и решения проблем кодирования, передачи и хранения информации.

Задачи:

- знание теоретико-вероятностных основ теории информационных процессов;
- владение базовым математическим аппаратом теории информации и кодирования;
- знание математических основ кодирования, компрессии, передачи и хранения информации в вычислительных системах и системах связи;
- знание основных понятий теории связи и передачи информации по непрерывным и дискретным каналам;
- знание основных подходов и алгоритмов эффективного кодирования текстовой, звуковой и аудиовизуальной информации, направлений их развития и совершенствования;
- знание основ теории помехоустойчивого кодирования и основных алгоритмов кодирования, направлений их развития и совершенствования;
- умение использовать на практике современную вычислительную технику и средства ее программирования для решения задач теории информации и кодирования с целью эффективной реализации аппаратно-программных комплексов различного назначения;
- способность идентифицировать, формулировать и решать технические проблемы, самостоятельно осваивать новые информационные технологии в области эффективного и помехоустойчивого кодирования, хранения и передачи информации.

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Теория информации и кодирования» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии». (Профиль: общий):

а) общекультурных (ОК):

способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК - 6);

способность к самоорганизации самообразованию (ОК-7);

б) общепрофессиональных (ОПК):

способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями (ОПК-1);

способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий (ОПК-2);

способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3);

способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);

в) профессиональных (ПК): (соотнесенных с видами деятельности и их коды);

научно-исследовательская деятельность:

способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);

способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий (ПК-2);

способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства (ПК-3);

способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского и производственного коллектива (ПК-4);

способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-5);

проектная и производственно-технологическая деятельность:

способность эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении проектно-технических и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий (ПК-6);

способность разрабатывать и реализовывать процессы жизненного цикла информационных систем, программного обеспечения, сервисов систем информационных технологий, а также методы и механизмы оценки и анализа функционирования средств и систем информационных технологий (ПК-7);

способность применять на практике международные и профессиональные стандарты информационных технологий, современные парадигмы и методологии, инструментальные и вычислительные средства (ПК-8);

г) специальных (СК): (соотнесенных с видами деятельности и их коды, если такие компетенции прописаны в ООП).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- теоретико-вероятностные основы теории информационных процессов;
- математические основы кодирования, компрессии, передачи и хранения информации в вычислительных системах и системах связи;
- основные понятия теории связи и передачи информации по непрерывным и дискретным каналам;
- основные подходы и алгоритмы эффективного кодирования текстовой, звуковой и аудиовизуальной информации, направления их развития и совершенствования;
- основы теории помехоустойчивого кодирования и основные алгоритмы кодирования, направления их развития и совершенствования;

уметь:

- использовать на практике современную вычислительную технику и средства ее программирования для решения задач теории информации и кодирования с целью эффективной реализации аппаратно-программных комплексов различного назначения;

владеть:

- базовым математическим аппаратом теории информации и кодирования;
- способностью идентифицировать, формулировать и решать технические проблемы, самостоятельно осваивать новые информационные технологии в области эффективного и помехоустойчивого кодирования, хранения и передачи информации.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<i>Содержательный модуль 1</i>	
<i>Тема 1. Основы теории информации.</i>	Общие понятия теории информации. Измерение информации. Структурное (комбинаторное) определение количества информации (по Хартли). Статистическое определение количества информации (по Шеннону).
<i>Тема 2. Энтропия.</i>	Свойства функции энтропии источника дискретных сообщений. Информационная ёмкость дискретного сообщения. Информация в непрерывных сообщениях. Энтропия непрерывных сообщений. Экстремальные свойства энтропии непрерывных сообщений. Информация в непрерывных сообщениях при наличии шумов.
<i>Тема 3. Передача информации по каналам связи.</i>	Общие понятия канала связи. Передача дискретных сообщений по каналам связи. Передача непрерывных сообщений по каналам связи. Согласование каналов с сигналами.
<i>Содержательный модуль 2</i>	
<i>Тема 4. Основы теории кодирования.</i>	Основные понятия теории кодирования. Избыточность кодов. Эффективное кодирование равновероятных символов сообщений. Эффективное кодирование неравновероятных символов сообщений.
<i>Тема 5. Алгоритмы эффективного кодирования.</i>	Алгоритмы эффективного кодирования неравновероятных взаимнонезависимых символов источников сообщений. Алгоритмы эффективного кодирования неравновероятных взаимозависимых символов сообщений. Недостатки алгоритмов эффективного кодирования.
<i>Тема 6. Помехоустойчивое кодирование.</i>	Общие понятия и теоретические основы помехоустойчивого кодирования. Некоторые методы построения блочных корректирующих кодов. Кодирование как средство защиты информации от несанкционированного доступа.

Тематический план

[illegible]

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Тема 1. Основы теории информации.	3
2	Тема 2. Энтропия.	5
3	Тема 3. Передача информации по каналам связи.	6
4	Тема 4. Основы теории кодирования.	2
5	Тема 5. Алгоритмы эффективного кодирования.	6
6	Тема 6. Помехоустойчивое кодирование.	6
	ВСЕГО	

Темы лабораторных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Тема 1. Общие понятия теории информации. Измерение информации. Структурное (комбинаторное) определение количества информации (по Хартли).	2
2	Тема 2. Статистическое определение количества информации (по Шеннону).	2
3	Тема 3. Свойства функции энтропии источника дискретных сообщений. Информационная ёмкость дискретного сообщения.	2
4	Тема 4. Энтропия непрерывных сообщений. Экстремальные свойства энтропии непрерывных сообщений. Информация в непрерывных сообщениях при наличии шумов.	2
5	Тема 5. Общие понятия канала связи. Передача дискретных сообщений по каналам связи.	2
6	Тема 6. Передача непрерывных сообщений по каналам связи. Согласование каналов с сигналами.	2
7	Тема 7. Основные понятия теории кодирования. Избыточность кодов. Эффективное кодирование равновероятных символов сообщений. Эффективное кодирование неравновероятных символов сообщений	2
8	Тема 8. Алгоритмы эффективного кодирования неравновероятных взаимнонезависимых символов источников сообщений.	2
9	Тема 9. Алгоритмы эффективного кодирования неравновероятных взаимозависимых символов сообщений.	2
10	Тема 10. Общие понятия и теоретические основы помехоустойчивого кодирования.	2
11	Тема 11. Некоторые методы построения блочных корректирующих кодов.	2
12	Тема 12. Кодирование как средство защиты информации от несанкционированного доступа.	2
13	Тема 13. Модульный контроль.	2
14	Тема 14. Защита индивидуальных заданий.	2
	ВСЕГО	28

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Организация самостоятельной работы студентов

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Тема 1. Основы теории информации.	3
2	Тема 2. Энтропия.	11
3	Тема 3. Передача информации по каналам связи.	12
4	Тема 4. Основы теории кодирования.	3
5	Тема 5. Алгоритмы эффективного кодирования.	12
6	Тема 6. Помехоустойчивое кодирование.	11
	ВСЕГО	52

7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Индивидуальная работа

Цель:

Формирование и развитие профессиональных умений в области теории информации; изучение соответствующей терминологии, знакомство с основными понятиями теории информации, информационных процессов и кодирования; изучение математических основ теории кодирования; анализ существующих подходов и алгоритмов в области помехоустойчивого и эффективного кодирования информации; формирование базового уровня подготовки для последующего анализа и решения проблем кодирования, передачи и хранения информации; формирование навыков компьютерной реализации современных алгоритмов теории информации и кодирования; развитие умений использовать математические методы и программирование в исследовательской и практической деятельности; представлять и записывать решение задачи с использованием объектно-ориентированного подхода; реализовывать разработанный алгоритм в визуальной среде программирования, отлаживать, тестировать программу; оформлять результаты лабораторной работы в форме отчета; получение практических навыков самостоятельной работы с учебной, методической и научной литературой.

Задания:

Пример индивидуального задания №1

ВАРИАНТ 1

Задана матрица вероятностей системы, состоящей из двух взаимозависимых систем А и В:

$$p(A,B) = \begin{matrix} & \begin{matrix} 0,1 & 0,1 & 0 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{matrix} & \begin{matrix} 0,2 \\ 0,1 \\ 0,3 \end{matrix} \end{matrix}$$

Определить безусловные энтропии систем А и В, частные условные энтропии $H(A/b_i)$ и $H(B/a_i)$, полные условные энтропии $H(A/B)$ и $H(B/A)$, взаимную энтропию $H(A,B)$, а также среднее количество взаимной информации $I(A,B)$.

Пример индивидуального задания №2

ВАРИАНТ 1

Разработать двоичный код Фано для первичного алфавита с заданными вероятностями появления символов: $P(a_1)=0,05$; $P(a_2)=0,05$; $P(a_3)=0,1$; $P(a_4)=0,15$; $P(a_5)=0,2$; $P(a_6)=0,15$; $P(a_7)=0,1$; $P(a_8)=0,05$; $P(a_9)=0,05$; $P(a_{10})=0,1$.

Найти среднюю длину кода. Выяснить, каков выигрыш по сравнению с равномерным кодированием.

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Перечислите основные свойства информации
2. В чем заключаются особенности обмена информацией в процессе коммуникации? Поясните двойственный характер информации
3. Что такое знак? Что такое "означающее" и "означаемое"? Приведите примеры знаков
4. Что такое знаковая система?
5. Каков предмет изучения математической теории информации?
6. Какая связь между теорией информации и теорией кодирования?
7. Какой основной математический аппарат используется при описании источников сообщений и каналов связи в теории информации?
8. Опишите отличительные особенности синтаксической, семантической и прагматической мер информации.
9. Охарактеризуйте комбинаторный, вероятностный, марковский и бернуллиевский источники сообщений. Дайте определение дискретного ансамбля.
10. В чем отличие комбинаторного источника от вероятностного? Стационарного источника от эргодического?
11. Как описать источник сообщений с помощью дискретного ансамбля?
12. Перечислите требования к мере количества информации.
13. Как оценивается количество информации по Р. Хартли?
14. Как оценивается количество информации по К. Шеннону? Что такое собственная информация и как она связана с энтропией источника? Перечислите основные свойства энтропии.
15. Как связана избыточность источника с мощностью его алфавита и энтропией?
16. Как определяется условная собственная информация?
17. Что такое взаимная информация пары событий и как она определяется? Чему равна взаимная информация при: а) независимости и б) полной зависимости источников?
18. Как определяется совместная энтропия?
19. Что такое условная энтропия? Каковы основные свойства условной энтропии?
20. Средняя взаимная информация и ее свойства.
21. Как определяется производительность источника?
22. Как можно описать процесс передачи информации по каналу связи, используя понятия о производительности источника, энтропии, взаимной информации?
23. Как определяется пропускная способность дискретного канала связи?
24. Каким образом задается математическая модель канала связи? Приведите примеры наглядного описания вероятностной модели канала связи.
25. В чем заключается задача синтеза оптимального приемника с точки зрения теории связи?
26. Что такое априорная и апостериорная вероятности сообщения с точки зрения вероятностной модели канала связи?
27. Найдите энтропию эргодического источника сообщения "аббабсасбаа", рассматривая его как дискретный источник без памяти и считая, что множество возможных состояний источника ограничено состояниями "а", "б", "с".
28. Найдите избыточность эргодического источника сообщения "хухххуугуух", рассматривая его как дискретный источник без памяти и считая, что множество возможных состояний источника ограничено состояниями "х", "у", "г".
29. Найти энтропию двухсимвольного марковского источника с памятью первого порядка, определенного вероятностями переходов состояний $p(0|1) = 0,6$ и $p(1|0) = 0,1$ и сравнить ее с оценкой энтропии, получаемой, если рассматривать источник как источник без памяти.
30. Вычислить пропускную способность двоичного симметричного канала без памяти. Считать, что в канале каждый переданный кодовый символ может быть принят ошибочно с фиксированной вероятностью 0,2 и правильно с вероятностью 0,8, причем в случае ошибки вместо переданного символа x_k может быть с равной вероятностью принят любой другой символ из 5 символов. Число символов v_k , передаваемых в единицу времени, равно 100.

- 31.** Дискретный канал связи, имеющий M (M от 2 до 5) возможных сообщений $\{m_i\}$ на входе и N (N от 2 до 5) возможных сообщений $\{r_j\}$ на выходе, задан набором вероятностей входных сообщений $\{p(m_i)\}$ и набором условных вероятностей $\{p(r_j|m_i)\}$. Найти отображения для выходных символов, соответствующие оптимальному приемнику, и определить вероятность ошибки при приеме сообщения.

9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

(образец варианта и критерии оценивания)

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Направление подготовки: **02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Профиль: **общий**

Программа подготовки: **бакалавриат**

Семестр **7**

Учебная дисциплина **Теория информации и кодирования**

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ №1

1. Как оценивается количество информации по К. Шеннону? Что такое собственная информация и как она связана с энтропией источника? Перечислите основные свойства энтропии.
2. Что такое условная энтропия? Каковы основные свойства условной энтропии?
3. Найдите энтропию эргодического источника сообщения "аббабсасбаа", рассматривая его как дискретный источник без памяти и считая, что множество возможных состояний источника ограничено состояниями "а", "b", "с".

Утверждено на заседании кафедры прикладной математики и ТСУ,
протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой
Преподаватель

Шевцов Д.В.
Рыбалко Л.А.

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	10
2	10
3	10
Всего	30

10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

(теоретические вопросы к экзамену, образец билета и критерии оценивания)

Теоретические вопросы к экзамену

1. Общие понятия теории информации. Измерение информации.
2. Структурное (комбинаторное) определение количества информации (по Хартли).
3. Статистическое определение количества информации (по Шеннону).
4. Информационная ёмкость дискретного сообщения.
5. Свойства функции энтропии источника дискретных сообщений.
6. Общие понятия канала связи. Передача дискретных сообщений по каналам связи.

7. Информация в непрерывных сообщениях.
8. Энтропия непрерывных сообщений.
9. Информация в непрерывных сообщениях при наличии шумов.
10. Основные понятия теории кодирования. Избыточность кодов.
11. Эффективное кодирование равновероятных символов сообщений.
12. Эффективное кодирование неравновероятных символов сообщений.
13. Алгоритмы эффективного кодирования неравновероятных взаимнонезависимых символов источников сообщений.
14. Код Фано.
15. Код Хаффмана.
16. Недостатки алгоритмов эффективного кодирования.
17. Общие понятия и теоретические основы помехоустойчивого кодирования.
18. Некоторые методы построения блочных корректирующих кодов.
19. Кодирование как средство защиты информации от несанкционированного доступа.

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Направление подготовки: **02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Профиль: **общий**

Программа подготовки: **бакалавриат**

Семестр **7**

Учебная дисциплина **Теория информации и кодирования**

БИЛЕТ №1

1. Общие понятия теории информации. Измерение информации.
2. Код Фано.
3. Найти информацию, содержащуюся в сообщении из 400 букв алфавита x_1, x_2, x_3 и x_4 , если буквы входят в сообщение независимо друг от друга с вероятностями: 0,3; 0,1; 0,5; 0,1 соответственно.

Утверждено на заседании кафедры прикладной математики и ТСУ,
 протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой
 Экзаменатор

Шевцов Д.В.
Рыбалко Л.А.

Критерии оценивания экзамена

Номер задания	Количество баллов
1	10
2	10
3	10
Всего	30 баллов

11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ (при наличии)

Не предусмотрено.

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

В течение семестра студент может получить на лабораторных занятиях за выполнение индивидуальных заданий, создание программных приложений, самостоятельные и контрольные работы по практике до 70 баллов (L) и за модульную контрольную до 30 баллов (M). Кроме этого, студенту может быть добавлено до 10 баллов (D) за активную аудиторную работу, своевременную сдачу индивидуальных заданий, отсутствие пропусков без уважительной причины. Набранная сумма баллов определяется как $K_3 = \min\{L+M+D; 100\}$. Если $K_3 < 40$, то студент не допускается к экзамену до сдачи индивидуальных заданий и/или пересдачи модульной контрольной.

Студент **имеет право** сдавать экзамен для улучшения оценки K_3 , или **обязан** сдавать экзамен, если $K_3 < 60$. В этом случае он берет билет, содержащий два теоретических вопроса и пример. Качество ответа на каждый пункт оценивается от нуля до 10 баллов:

- правильный исчерпывающий ответ – 10 баллов;
- правильный ответ, потребовавший 1-2 уточнения – 8 - 9 баллов;
- в целом правильный ответ, потребовавший исправлений 1-2 ошибок – 6 – 7 баллов;
- удовлетворительный ответ с 1-2 ошибками, которые не смог исправить экзаменуемый – 4 – 5 баллов;
- ответ неудовлетворительный, но содержащий элементы, соответствующие сути поставленных вопросов – 1 – 3 балла;
- ответ отсутствует – 0 баллов.

Экзаменационная оценка рассчитывается по формуле $K_3 = \min\{L+D+T_1 + T_2 + P_3; 100\}$, где T_1, T_2 - баллы, полученные за ответы на теоретические вопросы, P_3 - баллы, полученные за решение примера.

Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)
A	90-100	5 (отлично)
B	80-89	4 (хорошо)
C	75-79	4 (хорошо)
D	70-74	3 (удовлетворительно)
E	60-69	3 (удовлетворительно)
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной доской. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе, оборудованном компьютерами с лицензионным программным обеспечением, доступом к сети Интернет, столами, доской.

14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
Основная литература			
1.	Шавенько Н.К. Основы теории информации и кодирования. Учебное пособие. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2012. – 125 с.		+
2.	Панин В.В. Основы теории информации: Учебное пособие для вузов. 3-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.	6	+
3.	Цымбал В.П. Теория информации и кодирования: Учебник. – 4-е изд., перераб. и доп. – К.: Вища шк., 1992. – 263 с.: ил.	5	+
4.	Коган Н.Я., Коган Л.В. Элементы теории информации и передачи сообщений: Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010. – 40 с.		+
5.	Панин В. В. Основы теории информации: учебное пособие для вузов / В. В. Панин. - 2-е изд. - М.: Бином. Лаб. знаний, 2007. - 436 с.	6	
6.	Зверева Е.Н., Лебедько Е.Г. Сборник примеров и задач по основам теории информации и кодирования сообщений. – СПб: НИУ ИТМО, 2014. – 76 с.		+
7.	Лидовский В.В. Теория информации: Уч. пособие. – М.: Компания Спутник+, 2004. 111 с.		+
8.	Фурсов В. А. Теория информации: учеб. / В.А. Фурсов. - Самара: Изд-во Самар, гос. аэрокосм, ун-та, 2011. - 128 с.: ил.		+
Дополнительная литература			
9.	Задачник по теории информации и кодированию. Цымбал В.П. - Издательское объединение «Вища школа», 1976 - 276 с.	5	+
10.	Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – Санкт–Петербург; Изд.дом «Питер», 2008.	25	+
11.	Вернер М. Основы кодирования: Учебник для вузов. – М.: Техносфера, 2004. – 286 с.	6	+
12.	Игнатов, В. А. Теория информации и передачи сигналов : учеб. для студентов вузов гражд. авиации / В. А. Игнатов. - 2-е изд. - Москва : Радио и связь, 1991. - 279, [1] с.	3	+
13.	С.В. Кавчук. Сборник примеров и задач по теории информации. Руководство для практических занятий на базе Mathcad 6.0 Plus. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2002. 64 с.		+
14.	Б.Д. Кудряшов Теория информации: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2009. – 320 с.		+

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

- 1.
2. Поиск в электронных каталогах НБ ДонНУ. Режим доступа к ресурсу: <http://library.donnu-support.ru/catalog/>

3. Блоги по программированию и не только от Microsoft (TechNet Blogs) [Электронный ресурс]. Режим доступа к ресурсу: <http://blogs.technet.com>
4. Материал из Википедии — свободной энциклопедии [Электронный ресурс]. Режим доступа к ресурсу: <http://ru.wikipedia.org>
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам / Федеральный портал / Федеральный центр ЭОР / Единая коллекция ЦОР. Режим доступа к ресурсу: <http://window.edu.ru/catalog/>
6. Виды информации и её свойства [Электрон. ресурс]. Материал из Викиучебника – 16 августа 2010. – Режим доступа: [http://ru.wikibooks.org/wiki/Виды информации и её свойства](http://ru.wikibooks.org/wiki/Виды_информации_и_её_свойства).

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Операционная система Windows, визуальные среды программирования.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной математики и ТСУ с изменениями (без изменений) на 20_____ год.

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

Заведующий кафедрой

Д.В. Шевцов

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной математики и ТСУ с изменениями (без изменений) на 20_____ год.

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

Заведующий кафедрой

Д.В. Шевцов

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной математики и ТСУ с изменениями (без изменений) на 20_____ год.

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

Заведующий кафедрой

Д.В. Шевцов

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной математики и ТСУ с изменениями (без изменений) на 20_____ год.

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

Заведующий кафедрой

Д.В. Шевцов

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной математики и ТСУ с изменениями (без изменений) на 20_____ год.

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

Заведующий кафедрой

Д.В. Шевцов