

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Физико-технический факультет
Кафедра общей физики и дидактики физики

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

Укрупненная группа направлений подготовки	44.00.00 Образование и педагогические науки
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы	Физика и Информатика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Теоретические основы информатики»** для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (Профиль: Физика и Информатика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 125 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

Старший преподаватель кафедры
общей физики и дидактики физики

Е. Д. Бондарь

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры общей физики и дидактики физики.
Протокол от 31.03.2025 г. № 10.

Заведующий кафедрой

А. В. Безус

СОГЛАСОВАНО:

Декан физико-технического
факультета
16.04.2025 г.

С. А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета
Протокол от 16.04.2025 г. № 4.
Председатель

В. Н. Котенко

Руководитель основной
образовательной программы,
кандидат физико-математических наук

А. В. Безус

31.03.2025 г.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по математике в объёме программы средней школы;

дисциплины программы бакалавриата: *Информатика, цифровое моделирование, Основы логики и алгоритмизации; Программирование; Математический анализ; Пакеты прикладных программ (Вычислительная физика (практикум на ЭВМ))*.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: *Пакеты прикладных программ (Компьютерная графика), Методика обучения в предметной области 2, Архитектура ПК, сети ЭВМ, Производственная практика: педагогическая практика 2; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика*.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы (далее – ОП)	44.03.05 Педагогическое образование (Профиль: Физика и Информатика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ДВ.1.2. Теоретические основы информатики
Часть образовательной программы	Вариативная часть: выбор обучающегося
Количество зачетных единиц / всего часов	2,5 / 90

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	3	5	26	26	–	38	90	зачет
Заочная	5	9	4	6	–	80	90	зачет

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

- формирование систематических знаний о современных методах информатики, её месте и роли в системе наук;
- расширение и углубление понятий теоретической информатики, теории кодирования, алгоритмизации и программирования;

– развитие абстрактного мышления, пространственных представлений, вычислительной, алгоритмической культур и общей математической и информационной культуры

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.17. Применяет фундаментальные методы математики, необходимые для решения задач информатики, информационных и коммуникационных технологий	<p>ПК-1.17.1. Знает основные понятия и теоретические основания информатики (алгоритмизация, теория информации, теория кодирования), различные виды и типы алгоритмов, основы компьютерного моделирования, основы теории кодирования; методы вычисления объема информации.</p> <p>ПК-1.17.2. Знает теорию систем счисления, формы записи чисел в ЭВМ, методы перевода чисел из одной системы счисления в другую и выполнения математических операций в различных системах счисления; методы вычисления объема информации; методы кодирования информации; алгоритмы оптимизации на сетях и графах; основные виды жадных алгоритмов.</p> <p>ПК-1.17.3. Умеет использовать теорию систем счисления, теорию кодирования, теорию информации, методы построения эффективных алгоритмов при реализации образовательных программ по информатике.</p> <p>ПК-1.17.4. Умеет правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) средствами теоретической информатики; использовать методы алгоритмизации, программирования, компьютерного моделирования для решения прикладных задач.</p>
ПК-4. Способен организовывать образовательный процесс с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных	ПК-4.4. Применяет знания по математике для решения конкретных задач из различных областей информатики	<p>ПК-4.4.1. Аргументировано выбирает метод решения задачи, устанавливает свойства математических объектов, закономерности между ними, доводит решение задачи до приемлемого (числового) результата, оценивает и анализирует полученный результат, строит математические модели для решения профессиональных задач.</p> <p>ПК-4.4.2. Умеет использовать полученные знания для постановки и решения исследовательских задач, проводить исследования, связанные с основными понятиями и тематикой курса.</p>

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Основы теории информации	
1. Введение в теоретическую информатику	1.1 Информатика как наука и вид практической деятельности. 1.2 Место информатики в системе наук. Информация и ее виды. 1.3 Непрерывная и дискретная информация. 1.4 Количество информации. 1.5 Единицы измерения информации.
2. Основы теории кодирования.	2.1 Кодирование информации. 2.2 Измерение информации – 3 базовых подхода. 2.3 Количество информации и вероятность. 2.4 Оптимальное кодирование. 2.5 Теоремы Шеннона. 2.6 Основные задачи теории кодирования. 2.7 Основные методы сжатия информации – коды Шеннона-Фано, Хаффмана, Лемпел-Зива. 2.8 Средняя длина кода. 2.9 Примеры кодирования с помощью кодов Шеннона-Фано, Хаффмана, Лемпел-Зива. 2.10 Проблема восстановления информации – биты четности, расстояние Хэмминга и коды Хэмминга, коды Рида-Соломона. 2.11 Проблема криптографической защиты информации. 2.12 Методы шифровки данных. Система PGP, технология электронной подписи.
Раздел 2. Методы теоретической информатики	
3. Системы счисления и представление информации в ЭВМ	3.1 Системы счисления. 3.2 Математические операции в различных системах счисления. 3.3 Системы счисления, используемые в ЭВМ и их особенности. 3.4 Примеры решения задач на системы счисления. 3.5 Представление информации в ЭВМ – текстовой, графической, мультимедийной. 3.6 Представление чисел в ЭВМ. 3.7 Прямой, обратный и дополнительный код. 3.8 Числа с плавающей и фиксированной запятой. Мантисса и порядок числа. Нормализованный код.
4. Введение в алгебру логики	4.1 Понятие высказывания. Составное высказывание. 4.2 Логические операции. 4.3 Построение таблиц истинности для логических выражений. 4.4 Свойства логических операций. 4.5 Логические элементы. Релейно-контактные

	схемы. Вентили. Математические модели процессора и памяти компьютера.
5. Основы кибернетики, моделирования и теории искусственного интеллекта	5.1 Моделирование как основной метод научного познания. 5.2 Понятие модели, различные виды моделей, классификация моделей. 5.3 Понятие об автоматах. 5.4 Дискретный характер ЭВМ. 5.5 Кибернетика как наука об управлении и управляющих системах. 5.6 Системы автоматического управления. 5.7 Основные задачи искусственного интеллекта. 5.8 Понятие о методах представления знаний.
6. Защита информации.	6.1 Защита символьной информации. Что нужно защищать? 6.2.Электронная подпись. Системы верификации. 6.3 Криптосистемы с открытым ключом. Защита графической информации. 6.4 Математика электронных водяных знаков.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 3, семестр – 5

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+ конт	Всего
Раздел 1. Основы теории информации					
1. Введение в теоретическую информатику	4	4		6	14
2. Основы теории кодирования.	4	4		6	14
Раздел 2. Методы теоретической информатики					
3. Системы счисления и представление информации в ЭВМ	5	5		7	17
4. Введение в алгебру логики	5	5		7	17
5. Основы кибернетики, моделирования и теории искусственного интеллекта	4	4		6	14
6. Защита информации.	4	4		6	14
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	26	26		38	90

6.2. Форма обучения – заочная, курс – 5, семестр – 9

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+ конт	Всего
Раздел 1. Основы теории информации					
1. Введение в теоретическую информатику	0,5	1		12,5	14
2. Основы теории кодирования.	0,5	1		12,5	14
Раздел 2. Методы теоретической					

информатики					
3. Системы счисления и представление информации в ЭВМ	1	1		15	17
4. Введение в алгебру логики	1	1		15	17
5. Основы кибернетики, моделирования и теории искусственного интеллекта	0,5	1		12,5	14
6. Защита информации.	0,5	1		12,5	14
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	4	6		80	90

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

1. Информатика как наука и вид практической деятельности. Место информатики в системе наук.
2. Информация, основные виды информации. Непрерывная и дискретная информация.
3. Количество информации. Единицы измерения информации. Кодирование информации.
4. Теория кодирования. 3 подхода к определению количества информации.
5. Теория кодирования. Оптимальное кодирование. Теоремы Шеннона.
6. Теория кодирования. Методы сжатия информации. Коды Шеннона-Фано.
7. Теория кодирования. Методы сжатия информации. Коды Хаффмана.
8. Теория кодирования. Методы сжатия информации. Кодирование методом ЛемпелЗива.
9. Теория кодирования. Методы восстановления информации. Биты четности и дублирование информации.
10. Теория кодирования. Методы восстановления информации. Расстояние Хэмминга. Коды Хэмминга.
11. Понятие системы счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления. Примеры. Представление чисел в различных системах счисления.
12. Системы счисления. Преобразование чисел в различных системах счисления.
13. Системы счисления, используемые в ЭВМ. Особенности систем счисления с основанием 2, 8, 16.
14. Системы счисления. Методы преобразования чисел из десятичной системы счисления в двоичную.
15. Математические операции в различных системах счисления. Примеры.
16. Представление информации в ЭВМ. Текстовая и графическая информация
17. Представление информации в ЭВМ. Графическая и мультимедиа информация.
18. Представление чисел в ЭВМ. Прямой, обратный и дополнительный код.
19. Представление чисел в ЭВМ. Числа с фиксированной и плавающей запятой, нормализованный код.
20. Понятие высказывания. Составное высказывание.
21. Логические операции.
22. Построение таблиц истинности для логических выражений.
23. Свойства логических операций.
24. Логические элементы. Релейно-контактные схемы.
25. Вентили. Математические модели процессора и памяти компьютера.
26. Представление целых чисел.
27. Представление вещественных чисел
28. Представление текстовой информации. Информационный объем текстового файла

29. Представление звуковой информации. Информационный объем звукового файла
30. Формирование изображения на экране компьютера. Цветовые модели RGB, CMYK.
31. Представление графической информации. Информационный объем графического файла
32. Графы и орграфы.
33. Различные свойства графов (эйлеровость, гамильто-новость, планарность, двудольность).
34. Представление графов.
35. Защита символьной информации.
36. Электронная подпись. Системы верификации.
37. Криптосистемы с открытым ключом.
38. Защита графической информации.
39. Математика электронных водяных знаков.

7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Лабораторные работы

- Лабораторная работа 1а «Перевод чисел из 10-ой с/с счисления в 2-ую»
- Лабораторная работа 1б «Перевод чисел из 2-ой с/с счисления в 10-ую»
- Лабораторная работа 2а «Перевод чисел из 10-ой с/с счисления в 8-ую и 16-ую»
- Лабораторная работа 2б «Перевод чисел из 8-ой и 16-ой с/с счисления в 10-ую»
- Лабораторная работа 3 «Перевод чисел с помощью программного калькулятора»
- Лабораторная работа 4 «Построение таблиц истинности для логических выражений».
- Лабораторная работа 5 Преобразование логических выражений
- Лабораторная работа 6 «Работа с логическими схемами»
- Лабораторная работа 7 Решение задач на тему кодирование
- Лабораторная работа 8 Решение задач на тему Представление информации в компьютере
- Лабораторная работа 9 Решение задач на тему Графы

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

Примерные задания для первого раздела

1. Определить количество информации, приходящейся на символ системы (энтропию системы), состояние которой описывается случайной величиной X с рядом распределения

X	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
P_i	0,02	0,02	0,02	0,47	0,47

2. Битовая глубина равна 32, видеопамять делится на две страницы, разрешающая способность дисплея – 800×600 . Вычислить объем видеопамати.

3. Дан код Хемминга (представить в двоичной форме с 6 битами): А – 0; М – 15; Л – 19; К – 28; О – 38; Р – 41; В – 53; Ь – 58. Расшифруйте сообщение: 011111100010101001111100100010111101111110.

4. Разархивировать сообщение, сжатое методом Лемпела-Зива 0100101(4,3,0)(8,7)(10,8,1)

5. Сжать сообщение методом Лемпела-Зива: 1111100001110011110001111 6. Пусть алфавит А содержит 6 букв, вероятности которых равны 0,4; 0,2; 0,2; 0,1; 0,05 и 0,05. Произведите кодирование кодом Шеннона-Фано и проверьте код на оптимальность.

6. Дана совокупность символов x_1, x_2, x_3, x_4 со следующей статистикой соответственно: 0,28; 0,14; 0,48; 0,10. Закодируйте символы по методу Хаффмана и проверьте код на оптимальность

Примерные задания для второго раздела

1. Переведите в двоичную систему число 149,3810.
2. Перевести в десятичную систему счисления следующее число 53617
3. Перевести в 16-ую и 8-ую систему счисления 2-ое число: 10111001,101100111
4. Найти произведение следующих чисел: 10111012 и 110112
5. Найдите сумму и разность пары чисел 41,416 и 3C,D16
6. Перевести десятичное число в двоично-десятичную систему: – 567,75
7. Записать десятичное число, если известен его дополнительный код 1111100110101110
8. Выполнить сложение пары чисел в дополнительных кодах: 354 и – 233
9. Записать код действительного числа, интерпретируя его как величину типа Single: -27.375

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

8.1. Форма обучения – очная, Семестр 5

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Лабораторные работы	55
	Контрольная работа	35
ИТОГО		100
Общий итог за семестр		100

8.2. Форма обучения – заочная, Семестр 9

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Лабораторные работы	55
	Контрольная работа	35
ИТОГО		100
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 4 корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Театральный, 13). Для проведения занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете кафедры общей физики и дидактики физики (ауд. 220).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. Основная литература

1. Теоретические основы информатики: учебник / Р.Ю. Царев, А.Н. Пупков, В.В. Самарин и др. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. – 176 с.: табл., схем., ил. – Библиогр.: с. 140. - ISBN 978-5-7638-3192-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435850>

2. Быкова, В.В. Комбинаторные алгоритмы: множества, графы, коды: учебное пособие / В.В. Быкова; Министерство образования и науки Российской Федерации,

Сибирский Федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. – 152 с.: табл., ил. – Библиогр.: с. 120-121. – ISBN 978-5-7638-3155-9; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435666>

3. Душин, В.К. Теоретические основы информационных процессов и систем: учебник / В.К. Душин. – 5-е изд. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. – 348 с.: ил. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-01748-3; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453880>

4. Котенко, В.В. Теория информации: учебное пособие / В.В. Котенко; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. – 240 с.: ил. – Библиогр.: с. 232-233. – ISBN 978-5-9275-2370-2; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561095>

5. Умняшкин, С.В. Основы теории цифровой обработки сигналов: учебное пособие / С.В. Умняшкин. – 4-е изд., исправ. – Москва: Техносфера, 2018. – 528 с.: ил. – (Мир цифровой обработки). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94836-508-4; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496608>.

6. Горелик, В.А. Пособие по дисциплине «Теоретические основы информатики»: учебное пособие / В.А. Горелик, О.В. Муравьева, О.С. Трембачева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Московский педагогический государственный 35 университет. – Москва: МПГУ, 2015. – 120 с.: ил. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4263-0220-4; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472092>

10.2. Дополнительная литература

1. Системы и сети передачи информации / Ю. Громов, И.Г. Карпов, Г.Н. Нурутдинов и др. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 128 с.: схем., ил. – Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277938>

2. Волкова, В.Н. Теоретические основы информационных систем / В.Н. Волкова. – СанктПетербург.: Издательство Политехнического университета, 2014. – 300 с.: схем., табл., ил. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7422-3478-4 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363073>

3. Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.П. Шевелев, Писаренко Л. А., Шевелев М. Ю. – СПб.: Лань, 2013. – 524 с. – Режим доступа URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5251.

4. Штарьков, Ю.М. Универсальное кодирование. Теория и алгоритмы [Электронный ресурс] / Ю. М. Штарьков – М.: Физматлит, 2013. – 280 с. – Режим доступа: URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59667.

5. Чернышев, А.Б. Теория информационных процессов и систем: учебное пособие / А.Б. Чернышев, В.Ф. Антонов, Г.Б. Суюнова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь СКФУ, 2015. – 169 с.: ил. – Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457890>

6. Горлач, Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. – Электрон. дан. – СанктПетербург: Лань, 2016. – 292 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74673>. 7. Биллиг, В. Подготовка к ЕГЭ по информатике: курс / В. Биллиг. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет

«ИНТУИТ», 2016. - 51 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429191>

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: издания Сетевой электронной библиотеки, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://urait.ru/library/svobodnyy-dostup/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: издания свободного доступа, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив** ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).