

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ИНФОРМАТИКА**

Направление подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность подготовки «Прикладная математика и информатика»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Кострома**  
**2024**

Рабочая программа дисциплины «Информатика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень подготовки бакалавриат), утверждённым приказом № 9 от 10.01.2018 г.

Разработал: Кудряшова Юлия Владимировна, старший преподаватель

Рецензент: Секованов Валерий Сергеевич, профессор КГУ

**ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:**

На заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий:

Протокол заседания кафедры №6 от 14.05.2024 г.

Заведующий кафедрой прикладной математики и информационных технологий

Ивков Владимир Анатольевич, к.э.н., доцент КГУ

# 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** ознакомление бакалавров с основными составляющими предмета.

**Задачи дисциплины:**

- дать понятие информации, определить ее роль в науке и практике, рассмотреть различные подходы определения понятия информации, информационные процессы;
- изложить элементы теории кодирования; а также теории конечных автоматов,
- изложить элементы теории сложности алгоритмов, дать понятие сложностной классификации задач, рассмотреть примеры алгоритмов оптимизации на сетях и графах.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**освоить компетенцию:**

ОПК-1: (способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности).

Код и содержание индикаторов компетенции:

ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями в области высшей математики, знает основные законы физики и теоретические методы анализа физических явлений;

ОПК-1.2. Умеет решать стандартные задачи математического анализа, алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и других дисциплин высшей математики;

ОПК-1.3. Имеет навыки проведения компьютерного вычислительного эксперимента с визуализацией полученных результатов расчётов.

**Знать:**

- развитие понятия информации, формы представления информации, виды и свойства информации, основные информационные процессы;
- кодирование информации, критерии кодирования, методы создания оптимальных кодов;
- идеи формализации представления алгоритмов; нормальные подстановки Маркова, иметь представление о конечном автомате, некоторые классы конечных автоматов;
- понятие модели, классификация моделей, математические модели;
- содержательную формулировку задачи распознавания образов
- основные критерии классификации сложности алгоритмов, понятие временной сложности алгоритмов, алгоритмы, решаемые за реальное время
- алгоритмы оптимизации на сетях и графах; основные виды жадных алгоритмов;
- понятие NP-задачи, NP-полные задачи и методы их решения.

**Уметь:**

- использовать знания по теории информации, теории кодирования, теории систем счисления и теории алгоритмов в профессиональной деятельности;
- оценивать сложность алгоритмов решения задач, строить эффективные алгоритмы;
- использовать для решения прикладных задач алгоритмы оптимизации на сетях и графах.

**Владеть:**

- основными приемами и методами построения кодов;
- основными способами преобразования чисел в различных системах счисления и их представления в памяти ЭВМ
- различными методами разработки эффективных алгоритмов; - навыками решения прикладных задач на сетях и графах.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Информатика» относится к обязательной части учебного плана. Изучается во втором семестре обучения.

Для освоения дисциплины «Информатика» необходимы знания, умения и навыки, формируемые при изучении дисциплины «Системное и прикладное программное обеспечение».

### 4. Объём дисциплины «Информатики»

#### 4.1. Объём дисциплины в зачётных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3
Общая трудоемкость в часах	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	28
Лекции	14
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	14
Самостоятельная работа в часах	80
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой

#### 4.2. Объём контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	14
Практические занятия	-
Лабораторные занятий	14
Консультации	
Зачет/зачеты	
Экзамен/экзамены	-
Курсовые работы	-
Курсовые проекты	-
Всего	28

### 5. Содержание дисциплины «Информатики», структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

#### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е./час	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекц.	Лабор.	
1.	Предмет информатики, базовые понятия теории информации и информатики	0,14/5	1	0	4
2.	Количественные оценки информации.	0,34/12	2	2	8
3.	Кодирование информации.	0,44/16	4	2	10
4.	Элементы теории автоматов, формализация представления	0,39/14	2	4	8

	алгоритмов, сравнение схем Тьюринга и Маркова.				
5.	Элементы теории распознавания образов	0,28/10	0	0	10
6.	Элементы математической кибернетики, матем. модель, понятие системы.	0,36/13	1	2	10
7.	Понятие сложности алгоритмов. Сложностные классы задач.	0,39/14	2	2	10
8.	Алгоритмы оптимизации на сетях и графах.	0,39/14	2	2	10
9.	Обзор способов организации эффективных алгоритмов	0,28/10	0	0	10
	<b>Итого:</b>	3/108	14	14	80

## 5.2. Содержание:

**Тема №1.** Истоки понятия «информация» и науки «информатики», информация как семантическое свойство материи, основные подходы к определению понятия «информация», информация и энтропия, дискретные и аналоговые сообщения, изменение формы представления сигнала, виды и свойства информации, информационные процессы.

**Тема №2.** Измерение информации: измерение информации на бытовом уровне, измерение информации в теории информации, энтропийный и объемный подходы измерения символьной информации.

**Тема №3.** Кодирование информации, первая теорема Шеннона, способы построения двоичных кодов, неравномерный код с разделителем, префиксный код Шеннона-Фано, код Хаффмана, блочное двоичное кодирование, кодирование числовой информации.

**Тема №4.** Понятие алгоритма в интуитивном смысле, формализация понятия алгоритм, схемы формализации. Обзор работы машины Тьюринга, нормальные подстановки Маркова, алгоритмически неразрешимые проблемы.

**Тема №5.** Постановка проблемы распознавания образов, ее практическая значимость; детерминистские методы решения: метод построения эталонов, дробящихся эталонов, ближайших соседей; статистические методы.

**Тема №6.** Понятие модели, общая идея моделирования, математическая модель, классификация моделей. Системы и их классификация.

**Тема №7.** Понятие сложности алгоритма. Асимптотическая сложность алгоритма. Классы входных данных. Время выполнения алгоритмов и программ, измерение и вычисление времени выполнения алгоритмов, асимптотические соотношения. Анализ сложности конкретных алгоритмов. Полиномиальные алгоритмы, реально выполнимые алгоритмы. Сложностные классы задач, класс NP задач, NP-полные задачи, проблема P=NP?

**Тема №8.** Задачи на графах: задача коммивояжера, задача о построении минимального остовного дерева, задача о раскраске графа. Алгоритмы решения.

**Тема №9.** Основные методы разработки эффективных алгоритмов, метод балансировки, динамическое программирование, изменение представления данных, «жадные алгоритмы как эвристики», метод ветвей и границ, алгоритмы локального поиска.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

## «Теоретические основы информатики»

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Предмет информатики, информация - базовые понятия.	Изучение теоретического материала	4	Используйте литературу [1], [2]	Устный опрос
2	Количественные оценки информации.	Изучение литературы, рассмотрение примеров, решение задач.	8	Используйте литературу [1], [2], [7]	Индивидуальное собеседование, проверка домашних заданий
3	Кодирование информации.	Изучение литературы, составление компьютерных программ, решение задач	10	Используйте литературу [1], [2]	Индивидуальное собеседование, проверка домашних заданий, контрольная работа
4	Формализация понятия алгоритма.	Изучение литературы, составление задач, их решение.	8	Используйте литературу [1], [3], [4]	Индивидуальное собеседование, проверка домашних заданий
5	Элементы теории распознавания образов.	Изучение литературы, разработка индивидуального проекта	10	Используйте литературу [2], [6],	Индивидуальное собеседование, тестирование.
6	Понятие модели, системы.	Изучение литературы, разработка индивидуального проекта	10	Используйте литературу [1], [3]	Индивидуальное собеседование, тестирование.
7	Понятие сложности алгоритма, сложностные классы задач	Изучение литературы, составление компьютерных программ, решение задач.	10	Используйте литературу [1], [2], [3]	Индивидуальное собеседование, проверка домашних заданий
8	Алгоритмы на сетях и графах	Изучение литературы, составление компьютерных программ, решение задач	10	Используйте литературу [1], [2]	Индивидуальное собеседование, проверка домашних заданий
9	Способы построения	Изучение литературы,	10	Используйте литературу	Индивидуальное собеседование.

	эффективных алгоритмов	компьютерных программ, решение задач.		[2], [3]	
--	------------------------	---------------------------------------	--	----------	--

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий

*Не предусмотрено.*

## 6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

### 1. Кодирование числовой информации.

Кодирование целых чисел. Прямой, обратный и дополнительный коды. Выполнение операций с кодами. Кодирование вещественных чисел

### 2. Количественные оценки информации.

Применение формулы Хартли. Информация и вероятность, применение формулы Шеннона, алфавитный подход к измерению информации.

**3. Кодирование символьной информации.** Задачи на применение равномерных кодов. Неравномерное кодирование. Задачи на построение кодов Шеннона-Фано, кодов Хаффмана. Определение средней длины кода, избыточности кода, блочное кодирование.

### 4. Детерминированные и стохастические задачи распознавания образов.

Решение задачи построения разделяющих границ, задача оптимизации алгоритма распознавания.

### 5. Формализация понятия алгоритм, схемы формализации.

Решение задач на применение нормальных подстановок Маркова.

### 6. Математические модели и системы.

Построение и рассмотрение конкретных математических моделей, табличных и моделей в виде графов.

### 7. Понятие сложности алгоритмов, критерии сложности. Сложность задачи.

Вычисление временной сложности конкретных алгоритмов: алгоритмов поиска, сортировки, математических алгоритмов. Определение классов сложности алгоритмов и задач.

### 8. Сложность задачи, примеры полиномиальных и задач NP.

Решение задач на графах, эвристические алгоритмы решения задач класса NP.

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Теоретические основы информатики»

*а) основная литература:*

1. Информатика: учебник: рекомендовано УМО / В. В. Трофимов [и др.]; под ред. В. В. Трофимова ; Санкт-Петербургский гос. ун-т экономики и финансов (СПбГУЭФ). - М.: Юрайт : Высшее образование, 2010.
2. Низов В. А. Курс лекций по теоретическим основам информатики. – КГУ им Н. А. Некрасова, 2008.
3. Матросов В.Л. Теоретические основы информатики: учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений / [Горелик В.А., Жданов С.А и др].-М.: образовательно-издательский центр «Академия»,2009.
4. Информатика : учеб. пособие / О. П. Новожилов. - М. : Юрайт, 2011.

*б) дополнительная литература:*

5. Яглом А. М. Вероятность и информация. / Яглом А. М., Яглом И. М. – М.: Наука, 1973.
6. Губарев, В.В. Информатика: прошлое, настоящее, будущее: учебное пособие / В.В. Губарев. - Москва: РИЦ "Техносфера", 2011.
7. Канке, В.А. История, философия и методология техники и информатики: учебник для магистров / В. А. Канке. - М. : Юрайт, 2013.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

*Информационно-образовательные ресурсы:*

1. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL:<http://vsegost.com/>

*Электронные библиотечные системы:*

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн - <http://biblioclub.ru>

2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>

3. ЭБС «ZNANIUM.COM» » <http://znanium.com>

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лекционные занятия проводятся в аудиториях с требуемым числом посадочных мест, оборудованные мультимедиа.

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах.

Лицензионное программное обеспечение:

Windows 8 Pro лицензия 01802000875623 постоянная 1-шт.; LibreOffice 5.0, лицензия GNU LGPL; Microsoft Visual Studio 2013, лицензия; PascalABC.NET, лицензия GNU LGPL;

Свободно распространяемое программное обеспечение:

- среды программирования C#, Turbo Pascal-8,
- математический пакет Mathcad -14,
- офисный пакет.