

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы информатики

Направление подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность подготовки «Прикладная математика и информатика»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Кострома


Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы информатики» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень подготовки бакалавриат), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 12 марта 2015 года № 228 (рег. 14 апреля 2015 г., № 36844). Год начала подготовки 2017, 2018.

Разработал:  Кудряшова Юлия Владимировна, старший преподаватель
подпись

Рецензент:  Секованов Валерий Сергеевич, д.п.н, к.ф.-м.н., профессор КГУ
подпись


УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий
Протокол заседания кафедры № 10 от 03.06.2017 г.

Заведующий кафедрой прикладной математики и информационных технологий
 Секованов Валерий Сергеевич, д.п.н, к.ф.-м.н., профессор КГУ

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий
Протокол заседания кафедры № 9 от 22.05.2018 г.

Заведующий кафедрой прикладной математики и информационных технологий
 Секованов Валерий Сергеевич, д.п.н, к.ф.-м.н., профессор 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:

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;

освоить компетенции:

- ОПК-1 (способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой);
- ОПК-4 (способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности);
- ПК-11 (способностью к организации педагогической деятельности в конкретной предметной области (математика и информатика)).

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.ОД.4 «Теоретические основы информатики» относится к вариативной части учебного плана. Изучается в 5 семестре обучения. Дополняет дисциплины «Основы информатики», «Методы оптимизации», «Логическое программирование».

4. Объем дисциплины «Теоретические основы информатики»

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4
Общая трудоемкость в часах	144
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	32
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа в часах	76+36
Форма промежуточной аттестации	Экзамен

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	-
Консультации	2,8
Зачет/зачеты	-
Экзамен/экзамены	0,35
Курсовые работы	-
Курсовые проекты	-
Всего	35,15

**5.Содержание дисциплины «Теоретические основы 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.	Практ.	
1.	Предмет информатики, базовые понятия теории информации и информатики	0,14/5	1	0	4
2.	Количественные оценки информации.	0,36/13	1	2	10
3.	Кодирование информации.	0,39/14	2	2	10
4.	Элементы теории автоматов, формализация представления алгоритмов, сравнение схем Тьюринга и Маркова.	0,34/12	2	2	8
5.	Элементы теории распознавания образов	0,34/12	2	2	8
6.	Элементы математической кибернетики, матем. модель, понятие системы.	0,39/14	2	2	10
7.	Понятие сложности алгоритмов. Сложностные классы задач.	0,44/16	2	2	12
8.	Алгоритмы оптимизации на сетях и графах.	0,44/16	2	4	10
9.	Обзор способов организации эффективных алгоритмов	0,17/6	2	0	4
	Экзамен	1/36			36
	Итого:	4/144	0	16	112

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

№ 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.	10	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	8	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.	12	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 эффективных алгоритмов	Изучение литературы, компьютерных программ, решение задач.	4	Используйте литературу [2], [3]	Индивидуальное собеседование.

6.2. Тематика и задания для практических 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

Библиотека КГУ <http://library.ksu.edu.ru/>

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование»;
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации

Электронные библиотечные системы:

3. ЭБС «Лань»
4. ЭБС «Университетская библиотека online»
5. ЭБС «Znanium»

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

Для проведения занятий по дисциплине необходим компьютерный класс. Необходимое программное обеспечение:

- офисный пакет;
- среда программирования Pascal ABC.