

**Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»  
Институт экономики и бизнеса  
Кафедра цифровой экономики**

**Лутошкин Игорь Викторович**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
для семинарских (практических) занятий и самостоятельной работы  
по дисциплине**

**Теоретические основы информатики**

**для студентов направления 38.03.05 «Бизнес-информатика»**

Ульяновск  
2018

Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Теоретические основы информатики» / составитель: И. В. Лутошкин - Ульяновск: УлГУ, 2018 – 18 с.

Настоящие методические рекомендации предназначены для студентов направления обучения 38.03.05 «Бизнес-информатика». В работе приведены литература по дисциплине, темы дисциплины и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля, задачи, упражнения и рефераты для самостоятельной подготовки к семинарам или полностью самостоятельного освоения практических навыков.

Студентам заочной, очно-заочной и очной форм обучения следует использовать данные методические рекомендации при подготовке к семинарам, самостоятельной подготовке, а также промежуточной аттестации по дисциплине «Теоретические основы информатики».

Рекомендованы к введению в образовательный процесс

Ученым советом Института экономики и бизнеса УлГУ

протокол № 213/09 от «24» мая 2018 г.

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ.....	4
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
<i>Тема 1. Информация .....</i>	<i>5</i>
<i>Тема 2. Информатика как наука .....</i>	<i>9</i>
<i>Тема 3. Кодирование и шифрование информации.....</i>	<i>11</i>
<i>Тема 4. Представление чисел .....</i>	<i>12</i>
<i>Тема 5. Алгоритм и базовые структуры.....</i>	<i>14</i>
<i>Тема 6. Устройство компьютера .....</i>	<i>17</i>
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	18

## ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

В результате изучения дисциплины «Теоретические основы информатики» студенты должны сформировать понимание фундаментальных понятий об информации, методах ее получения, измерения, хранения, обработки и передачи, алгоритмах и методах их разработки.

Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Теоретические основы информатики» направлены на повышение эффективности освоения знаний, умений, навыков и компетенций, связанных с:

- получением углубленных знаний по истории развития информатики;
- формированием мировоззренческой модели;
- формированием понятия информации, информатики как науки;
- выработкой умения представления информации, измерения информации в различных аспектах;
- освоением понятия алгоритма, видов алгоритмов.

Методические рекомендации предлагают указания по всем темам дисциплины «Теоретические основы информатики». По каждой теме структура указаний содержит набор вопросов для систематизации теоретического материала, полученного на лекционных занятиях, а также вопросы для самостоятельного изучения теории, задания для подготовки к практическим занятиям (семинарам), задачи и упражнения для усвоения практических навыков.

При самостоятельном изучении дисциплины порядок освоения тем может быть произвольным и зависит от уровня подготовки обучающегося.

Список литературы, приведенный в конце методических указаний, может служить основой для изучения всех рассматриваемых тем. Дополнительная и учебно-методическая литература могут быть использованы обучающимися для закрепления изучаемого материала.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Тема 1. Информация*

*Подготовить ответы на вопросы:*

1. Информация: определения, свойства.
2. Непрерывная и дискретная информация.
3. Измерение информации
4. Экономическая информация

*Рекомендации по изучению вопроса 1,2:*

Для изучения вопроса 1 можно использовать учебник [1], параграф 1.1.

Для изучения вопроса 2 можно использовать учебник [1], параграф 1.2.

*Контрольные вопросы:*

1. Какая представления информации — непрерывная или дискретная — приемлема для компьютеров и почему?
2. В чем состоит процедура дискретизации непрерывной информации?
3. Какие определения понятия “информация” вы знаете?
4. Назовите основные свойства информации.
5. Каким образом возникает, хранится, обрабатывается и передается информация?
6. Какая форма представления информации используется в информатике?
7. Какие виды информационных сигналов вы знаете?
8. В чем преимущества дискретного представления информации?
9. Может ли человек передать информацию машине? Каким образом?  
А наоборот?

*Задание для самостоятельной работы:*

1. Приведите примеры передачи, хранения и обработки информации в природе, технической и общественной деятельности человека.
2. Какие проблемы по хранению и обработке информации решают

современные информационные технологии и какие создают?

*Темы для рефератов*

1. Проблема информации в современной науке.
2. Передача информации.
3. Дискретизация непрерывных сообщений.
4. Субъективные свойства информации.
5. Аналоговые ЭВМ.
6. Непрерывная и дискретная информация.

*Рекомендации по изучению вопроса 3:*

Для изучения вопроса 3 можно использовать учебник [1], параграф 1.3.

*Контрольные вопросы:*

1. Как определяется понятие энтропии? Как она связана с информацией?
2. Что такое количество информации?
3. Какой принцип положен в основу измерения количества информации?
4. Каким образом определяется единица количества информации при кибернетическом подходе?
5. Как определяется количество информации в знаковых сообщениях?
6. Каковы основные единицы измерения количества информации?
7. Приведите объемы памяти известных вам носителей информации.
8. Какова связь между энтропией и информацией?

*Задание для самостоятельной работы:*

1. Проанализировать меры неопределенности.
2. Укажите способ измерения информации в метрах; в килограммах.

*Темы для рефератов*

1. Информация и энтропия.
2. Вероятностная информация.

3. Проблема измерения информации.
4. Ценностный подход к информации.
5. Семантическая информация.

*Рекомендации по изучению вопроса 4:*

Для изучения вопроса 1 можно использовать учебник [1], параграф 1.4.

*Контрольные вопросы:*

1. Назовите свойства экономической информации.
2. Какие есть виды экономической информации?
3. Что отличает экономическую информацию от любой другой?
4. Дайте определение экономической информации.

*Задание для самостоятельной работы:*

1. Роль информации в экономике.
2. Какие проблемы по хранению и обработке информации существуют в современных компаниях?

*Темы для рефератов*

1. Проблема информации в современной экономике.
2. Учетная информация на предприятиях.
3. Финансовая информация, ее особенности.
4. Маркетинговая информация, ее особенности.

*Задачи*

1. Подсчитать количество информации, приходящейся на один символ, в следующем тексте экономического содержания:

Организационно-правовые формы предприятий в своей основе определяют форму их собственности, то есть, кому принадлежит предприятие, его основные фонды, оборотные средства, материальные и денежные ресурсы. В зависимости от формы собственности в России в настоящее время различают три основные формы предпринимательской

деятельности: частную, коллективную и контрактную.

*Указание:* составьте таблицу частотностей символов, определив вероятность каждого символа в тексте как отношение количества одинаковых символов каждого значения ко всему числу символов в тексте. Затем по формуле Шеннона подсчитайте количество информации, приходящейся на один символ.

2. Подсчитать количество информации, приходящейся на один символ, в следующем тексте технического содержания:

Общая технологическая схема изготовления сплавного транзистора напоминает схему изготовления диода, за исключением того, что в полупроводниковую пластинку производят вплавлению двух навесок примесей с двух сторон. Вырезанные из монокристалла германия или кремния пластинки шлифуют и травят до необходимой толщины.

3. Подсчитать количество информации, приходящейся на один символ, в следующем тексте исторического содержания:

С конца пятнадцатого столетия в судьбах Восточной Европы совершается переворот глубокого исторического значения. На сцену истории Европы выступает новая крупная политическая сила – Московское государство. Объединив под своей властью всю северо-восточную Русь, Москва напряженно работает над закреплением добытых политических результатов и во внутренних, и во внешних отношениях.

4. Подсчитать количество информации, приходящейся на один символ, в следующем тексте естественнонаучного содержания:

Новые данные о физиологической потребности организма человека в пищевых веществах и энергии, а также выяснение закономерностей ассимиляции пищи в условиях нарушенного болезнью обмена веществ на всех этапах метаболического конвейера позволили максимально сбалансировать химический состав диет и их энергетическую ценность.

5. Подсчитать количество информации, приходящейся на один символ, в следующем художественно-литературном тексте:

С любопытством стал я рассматривать сборище. Пугачев на первом месте сидел, облокотясь на стол и подпирая черную бороду своим широким кулаком. Черты лица его, правильные и довольно приятные, не изъясляли ничего свирепого. Все обходились между собою как товарищи и не оказывали никакого особенного предпочтения своему предводителю.

## *Тема 2. Информатика как наука*

*Подготовить ответы на вопросы:*

1. История развития информатики.
2. Структура информатики.
3. Информатика в системе наук.
4. Роль информатики в экономике.

*Рекомендации по изучению вопроса 1, 2, 3:*

- Для изучения вопроса 1 можно использовать учебник [1], параграф 2.1.  
Для изучения вопроса 2 можно использовать учебник [1], параграф 2.2.  
Для изучения вопроса 3 можно использовать учебник [1], параграф 2.3.

*Контрольные вопросы:*

1. Какие определения информатики Вы знаете?
2. Как появился термин “информатика”?
3. Каков объект и предмет исследования информатики?
4. Расскажите о целях и задачах информатики.
5. Что общего и в чем различие информатики и кибернетики?
6. Какое место занимает информатика в системе наук?
7. Какова структура современной информатики? Из каких частей и разделов она состоит?
8. Какие существуют наиболее известные информационные технологии?

9. Дайте определение фундаментальной естественной науки, приведите примеры.
10. Каково различие между естественными и техническими науками? К каким наукам следует отнести информатику?

*Задание для самостоятельной работы:*

1. Как и для чего появилась информатика?
2. Расскажите об информатике как об отрасли, как о науке, как о прикладной дисциплине.

*Темы для рефератов*

1. История развития информатики.
2. Кибернетика – наука об управлении.
3. Информатика и управление социальными процессами.
4. Информационные системы.
5. Автоматизированные системы управления.
6. Автоматизированные системы научных исследований.
7. Составные части современной информатики.
8. Построение интеллектуальных систем.
9. Информатика и положения технических наук и математики.
10. Информатика и законы естественных наук.

*Рекомендации по изучению вопроса 4:*

Для изучения вопроса 4 можно использовать учебник [1], параграф 2.4.

*Контрольные вопросы:*

1. Назовите функции информационных технологий в экономических процессах.
2. Какова роль информационных технологий в формировании стоимости конечного продукта?
3. В чем особенность информационных ресурсов?

*Задание для самостоятельной работы:*

1. Роль информационных технологий в формировании валового продукта.
2. Какие проблемы, связанные с применением информационных технологий в экономике, ожидают нас в будущем?
3. Применение облачных технологий на предприятиях.
4. Искусственный интеллект в управлении компаниями.

*Темы для рефератов*

1. Роль информационных технологий на современных производственных предприятиях.
2. Роль информационных технологий в системе управления компаниями.
3. Системы электронного документооборота.
4. Организация систем учета на основе облачных технологий.

*Тема 3. Кодирование и шифрование информации*

*Подготовить ответы на вопросы:*

1. Основные понятия кодирования и шифрования.

*Рекомендации по изучению вопроса 1:*

Для изучения вопроса 1 можно использовать учебник [1], Тема 3.

*Контрольные вопросы:*

1. Что означает термин криптография?
2. Что такое криптоанализ?
3. Назовите основные принципы использования электронно-цифровой подписи?
4. В чем различие открытого и закрытого ключей?

*Задание для самостоятельной работы:*

1. Назовите преимущества и недостатки использования электронных

банковских карт.

2. Какова история развития систем шифрования?
3. Как шифрование может помочь в борьбе с вирусами?

#### *Темы для рефератов*

1. Методы шифрования в древнем Риме.
2. Информационные банковские системы безопасности.
3. Перспективы развития применения ЭЦП.

#### *Тема 4. Представление чисел*

*Подготовить ответы на вопросы:*

1. Системы счисления.
2. Действительные числа в компьютере.

*Рекомендации по изучению вопроса 1, 2:*

Для изучения вопроса 1 можно использовать учебник [1], параграф 4.1.

Для изучения вопроса 2 можно использовать учебник [1], параграф 4.2.

#### *Контрольные вопросы*

1. Что такое позиционная система счисления?
2. Что такое непозиционная система счисления?
3. Приведите примеры позиционных и непозиционных систем счисления.
4. Почему двоичная система счисления применяется в ЭВМ?

*Задание для самостоятельной работы:*

1. Почему человек использует десятичную систему счисления, а в компьютере используется двоичная система?
2. В чем состоит проблема представления действительных чисел в разных системах?

*Задачи и упражнения:*

1. Задайте 20-ую систему счисления и выполните операции над числами в этой системе.
2. В саду 1000 деревьев – 140 яблонь и 420 груши. В какой системе счисления посчитаны эти деревья? Найдите общее число деревьев в саду в шестнадцатеричной системе.
3. Имеются ящики: 4 черных, 3 красных, 2 желтых и 1 зеленый (ящики посчитаны в десятичной системе). В каждом черном ящике –  $21_p$  шара, красном –  $23_p$  шара, жёлтом –  $23_p$  шара, зелёном –  $111_p$  шара. Определить основание  $p$  системы счисления, в которой были посчитаны шары, если всего было  $244_p$  шаров. Чему равно общее число шаров в восьмеричной системе?
4. Число  $x=176_p$  (рассматривается система счисления с основанием  $p$ ,  $1 < p < 20$ ) делится нацело на 7. Найти  $p$  (не перебирая все указанные  $p$ ). Вычислить  $x$  в восьмеричной системе.
5. Найти основание системы  $p$  (в которой было выполнено сложение) и неизвестные цифры (обозначены ?), если  $24??1 + ?235? = 116678$ .
6. Какова разрядность двоичной системы счисления, в которой представим лишь диапазон чисел из интервала  $(-255; 255)$ ?
7. Найти числа, соответствующие понятиям "нуль" и "бесконечность" в 10-разрядной десятичной системе счисления и сравнить их. Указать эти числа для двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной систем.
8. Сформулировать какие-то признаки делимости на 8 (на 11) числа  $x$  записанного в системе счисления с основанием  $p=12$ , не переводя эти числа в десятичную систему. Рассмотреть другое значение  $p$ .
9. Найти все ошибки в следующих утверждениях и объяснить все причины их появления:
  - а)  $1111111111=2^{10} - 1$ ,
  - б)  $7777777777=7*1111111111=7*(2^{10}-1)$ ,

в)  $7777777777=8^{10}-1$ .

10. Запишите числа 0, 42, 1000, 1, -25, -100 в формате целых чисел в шестнадцатеричную ячейку памяти, изобразив ее схематически.
11. Запишите числа 99, 12.5, 0.025, -4.18, -0.01 в формате вещественных чисел с фиксированной запятой (ячейка памяти – 16-разрядна, разряды 1-8 отводятся под целую часть, разряды 9-15 – под мантиссу, 0 – знак). Оцените погрешность такого представления чисел.
12. Какое максимально положительное и минимально отрицательное число можно записать в указанную для задачи 11 ячейку памяти?
13. Запишите числа 99, 9999, 12.7, 0.005, -64.5, -0.002, 0 в формате чисел с плавающей запятой в ячейку памяти разрядности 16 (нулевой разряд – знак числа, первый разряд – знак порядка, 2-12 разряды – мантисса, 13-15 разряды – порядок). Оцените погрешность такого представления чисел.
14. Какое максимально положительное и минимально отрицательное число можно записать в ячейку памяти, указанную в задаче 13?
15. Какой минимальной разрядности должна быть ячейка памяти у условной трехадресной ЭВМ с однородной памятью, если она имеет набор из 50 различных команд и 2 мегабайта адресуемой памяти, а адресуется каждый байт.

### *Тема 5. Алгоритм и базовые структуры*

*Подготовить ответы на вопросы:*

1. Алгоритм.
2. Машина Поста.
3. Машина Тьюринга.
4. Структуры алгоритма.
5. Типы и структуры данных.

*Рекомендации по изучению вопроса 1:*

Для изучения вопроса 1 можно использовать учебник [1], параграф 5.1.

*Контрольные вопросы:*

1. Дайте определение понятию алгоритм.
2. Откуда произошло понятие алгоритма?
3. Назовите свойства алгоритма.
4. Назовите ученых, уточнявших понятие алгоритм.

*Задание для самостоятельной работы:*

1. Нужно ли уточнять понятие алгоритма далее?

*Темы для рефератов:*

1. История формирования понятия алгоритма.
2. Свойства алгоритма.

*Рекомендации по изучению вопроса 2:*

Для изучения вопроса 2 можно использовать учебник [1], параграф 5.2.

*Контрольные вопросы:*

1. Дайте определение машины Поста.
2. Какие команды может выполнять машина Поста?
3. Что такое состояние машины Поста?

*Упражнения:*

1. Составить программу сложения двух чисел на машине Поста.
2. Составить программу умножения двух чисел на машине Поста.
3. Составить программу деления двух чисел на машине Поста.
4. Составить программу возведения в квадрат числа на машине Поста.

*Рекомендации по изучению вопроса 3:*

Для изучения вопроса 3 можно использовать учебник [1], параграф 5.3.

*Контрольные вопросы:*

1. Дайте определение машины Тьюринга.
2. Какие команды может выполнять машина Тьюринга?
3. Что такое состояние машины Тьюринга?

*Упражнения:*

1. Составить программу сложения двух чисел на машине Тьюринга.
2. Составить программу умножения двух чисел на машине Тьюринга.
3. Составить программу деления двух чисел на машине Тьюринга.
4. Составить программу возведения в квадрат числа на машине Тьюринга.

*Рекомендации по изучению вопроса 4:*

Для изучения вопроса 4 можно использовать учебник [1], параграф 5.4.

*Контрольные вопросы:*

1. Что такое линейная структура?
2. Какие циклические структуры применяются в алгоритмах?
3. Привести пример использования условного оператора.

*Упражнения:*

1. Написать алгоритм нахождения наибольшего общего делителя двух натуральных чисел.
2. Написать алгоритм определения: является число простым или составным?
3. Написать алгоритм сортировки массива "методом пузырька".
4. Для произвольного натурального числа  $N$  написать алгоритм вычисления  $N!$ .

*Рекомендации по изучению вопроса 5:*

Для изучения вопроса 5 можно использовать учебник [1], параграф 5.5.

*Контрольные вопросы:*

1. Что такое простой тип данных?
2. Что такое сложный тип данных?
3. Как реализуется в компьютере вещественный тип.
4. Какие поля могут быть представлены в типе дата/время?

### *Упражнения:*

1. Привести практический пример реализации структуры список.
2. Какие операции могут быть определены для структуры строка?
3. Составьте сложный тип для понятия студент.

### *Тема 6. Устройство компьютера*

#### *Подготовить ответы на вопросы:*

1. История создания компьютера.
2. Принципы фон Неймана.

#### *Рекомендации по изучению вопроса 1:*

Для изучения вопроса 1 можно использовать учебник [1], параграф 6.1.

#### *Контрольные вопросы*

1. Назовите этапы развития электронных вычислительных машин.
2. Когда в России были созданы первые компьютеры?
3. Охарактеризуйте первый этап развития ЭВМ.
4. Охарактеризуйте второй этап развития ЭВМ.
5. Охарактеризуйте третий этап развития ЭВМ.
6. Охарактеризуйте четвертый этап развития ЭВМ.

#### *Задание для самостоятельной работы:*

1. Компьютер XXI-го века.

#### *Рекомендации по изучению вопроса 2:*

Для изучения вопроса 2 можно использовать учебник [1], параграф 6.2.

#### *Контрольные вопросы*

1. Назовите принципы фон Неймана.
2. В чем состоит принцип однородности памяти?
3. В чем состоит принцип адресности?
4. В чем состоит принцип программного управления?
5. В чем состоит принцип двоичного кодирования?

6. Построить общую схему современного компьютера.

*Задание для самостоятельной работы:*

1. Преимущества и недостатки троичного кодирования в компьютере.
2. Альтернативная архитектура ЭВМ.

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

*основная:*

1. Лутошкин И.В. Теоретические основы информатики. - ФГБОУ ВО УлГУ, 2015.

*дополнительная:*

1. Информатика для юристов и экономистов: для бакалавров и магистров: учебник для вузов / под ред. С. В. Симоновича. - 2-е изд. - Санкт-Петербург: Питер, 2014. - 544 с.
2. Украинцев Ю.Д. Информатизация общества : учеб.-метод. пособие . Ч. 2 / Ю.Д. Украинцев, О.Л. Курилова, С.Л. Липатова; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - 92 с.
3. Черпаков И.В. Теоретические основы информатики : учебник и практикум для академического бакалавриата : для студентов вузов по эконом. и инж.-техн. направл. / Черпаков И. В.; Фин. ун-т при Правительстве РФ. - Москва : Юрайт, 2018. - 351 с.
4. Стариченко Б.Е. Теоретические основы информатики. М: Горячая линия - Телеком, 2004. -312 с.
5. Забуга А. А. Теоретические основы информатики : для бакалавров и специалистов : учеб. пособие для вузов по дисциплине "Информатика" / Забуга А. А. - Санкт-Петербург : Питер, 2014. - 208 с.