

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.02.01 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ**

**Направление подготовки:** Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Направленность (профиль):** Физико-математическое образование, Информатика

**Квалификация (степень):** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Институт:** математики, естествознания и техники

**Кафедра:** математического моделирования, компьютерных технологий и информационной безопасности

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	1		
Семестр/триместр	1,2		

Лекции	54		
Лабораторные занятия	54		
Практические (семинарские) занятия	54		
в т.ч. практическая подготовка	8		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен – 0,3		
Контроль	9		
Иные формы работы	-		
Самостоятельная работа	116,7		

**Всего часов: 288**

**Трудоемкость: 8 зачетных единиц**

Разработчик рабочей программы:

Тарова И.Н., кандидат пед.наук, доцент

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** формирование систематических знаний в области теоретических основ информатики, освоение математических методов для построения и изучения моделей обработки, передачи и использования информации; формирование основных понятий теоретической информатики; получение знаний об основных видах информационных моделей и научных подходах, изучающих их свойства и освоение математических методов, которые при этом используются.

### Задачи изучения дисциплины:

- овладение приемами работы с современными пакетами прикладных программ, обеспечивающих широкие возможности обработки информации;
- обучение принципам построения информационных моделей и проведения анализа полученных результатов;
- развитие навыков системного мышления;
- систематизация и расширение знаний приемов и методов работы с информационно-коммуникационными технологиями, подготовка к их осознанному использованию при решении различного вида прикладных задач.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** реализуется в рамках вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1. Дисциплины (модули).

### Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКС-1	Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- основы частных методик обучения физико-математическим дисциплинам и информатике;</li><li>- характеристики личностных, метапредметных и предметных результатов учащихся в контексте обучения физико-математическим дисциплинам и информатике (согласно ФГОС и примерной учебной программы);</li><li>- современные образовательные технологии и методические закономерности их выбора;</li><li>- методы контроля, оценивания и коррекции результатов обучения физико-математическим дисциплинам и информатике.</li></ul>	Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>основы частных методик обучения по дисциплине Информатика;</li><li>характеристики личностных, метапредметных и предметных результатов учащихся в контексте обучения дисциплине Информатика (согласно ФГОС и примерной учебной программы);</li><li>современные образовательные технологии и методические закономерности их выбора;</li><li>методы контроля, оценивания и коррекции результатов обучения по дисциплине Информатика</li></ul>
	Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- проектировать рабочие программы по физико-математическим дисциплинам и информатике;</li><li>- проектировать и реализовывать различные формы обучения и организации внеурочной деятельности обучающихся по физико-математическим дисциплинам и</li></ul>	Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>проектировать рабочие программы по дисциплине Информатика;</li><li>проектировать и реализовывать различные формы обучения и организации внеурочной деятельности обучающихся по дисциплине Информатика, обеспечивающие до-</li></ul>

	информатике, обеспечивающие достижение метапредметных, предметных и личностных результатов.	стижение метапредметных, предметных и личностных результатов.
	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами обучения физико-математическим дисциплинам и информатике и методикой их выбора с учетом особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучающихся;</li> <li>- современными образовательными технологиями, обеспечивающими достижение метапредметных, предметных и личностных результатов обучающихся;</li> <li>- методами контроля, оценки и коррекции результатов обучения по физико-математическим дисциплинам и информатике.</li> </ul>	<p>Владеет:</p> <p>методами обучения по дисциплине Информатика и методикой их выбора с учетом особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучающихся;</p> <p>современными образовательными технологиями, обеспечивающими достижение метапредметных, предметных и личностных результатов обучающихся;</p> <p>методами контроля, оценки и коррекции результатов обучения по дисциплине Информатика</p>

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

### Очная форма обучения

№	Наименование тем и модулей	Всего часов / ЗЕ	Аудиторные занятия			
			лк	пз	лб	Сам.раб.
1	Раздел 1. Информатика					
	Понятие информатики. История развития информатики. Структура современной информатики. Место информатики в системе наук. Социальные, правовые и этические аспекты информатики.	47	9	9	9	20
2	Раздел 2. Информация					
	Понятие, свойства и классификация информации. Формы представления информации: непрерывная и дискретная. Цифровая информация. Дискретизация информации. Аналого-цифровые преобразователи. Измерение информации. Вероятностный и объемный подход к измерению информации. Единицы измерения и хранения информации.	47	9	9	9	20
3	Раздел 3. Системы счисления					
	Определение системы счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления. Двоичная система счисления. Правила перевода чисел из q-ной системы счисления в 10-ную и наоборот. Арифметика двоичной системы счисления.	47	9	9	9	20
4	Раздел 4. Кодирование информации					
	Абстрактный алфавит. Понятие кодирования и декодирования. Понятие о теоремах Шеннона. Определение текстовой информации. Кодирование текстовой информации.	47	9	9	9	20

	Виды кодировок. Понятие графической информации. Виды графической информации. Определение цветовой модели. Виды цветковых моделей. Дискретизация изображений. Квантование цвета. Кодирование графической информации. Кодирование звуковой информации: метод FM, метод WT – таблично-волнового синтеза. Оптимальное кодирование. Оптимальные коды. Принципы оптимального кодирования. Построение оптимального кода по методу Шеннона–Фано. Оптимальные неравномерные коды. Требования к кодам.					
5	Раздел 5. Информационные процессы					
	Понятие информационного процесса. Структура информационного процесса. Поиск, сбор, хранение, передача, обработка, защита информации. Информационные процессы в природе, обществе, технике, управлении. Аналогово-цифровые преобразования информации (сканирование), сжатие информации (архивирование), передача по каналам связи. Обеспечение информационных технологий.	47	9	9	9	20
6	Раздел 6. Кибернетика					
	Понятие кибернетики. История развития кибернетики. Предмет кибернетики. Понятие системы, управляемой системы, абстрактной кибернетической системы. Методология кибернетики – теория систем и системный анализ. Задачи управления. Понятие обратной связи. Функции человека и машины в системах управления. Понятие роботехники. Задачи моделирования в технических системах. Распознавание образов как классический раздел кибернетики.	43,7	9	9	9	16,7
	Экзамен	0,3				
	в т.ч. практическая подготовка	8		4	4	
	ИТОГО:	288	54	54	54	116,7

**Очно-заочная форма обучения** (не реализуется)

**Заочная форма обучения** (не реализуется)

### **III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Текущая аттестация проводится в форме теста, реферата

#### **Тест**

1. Какой раздел не входит в структуру современной информатики:

- А) теоретическая информатика; Б) вычислительная техника;  
В) программирование; Г) информационные системы;  
Д) искусственный интеллект; Е) компьютерные сети.

2. Естественными не являются науки:

- А) химия Б) математика В) физика Г) информатика Д) биология

3. К фундаментальным наукам относятся:

- А) химия Б) математика В) информатика Г) физика Д) биология

4. Авторское право наступает:

- А) вследствие создания продукта в процессе творческой деятельности;
- Б) после регистрации в соответствующих органах;
- В) вообще не наступает; Г) другое

5. Без согласия автора и без выплаты ему дополнительного вознаграждения можно:

- А) копировать продукт Б) делать архивную копию В) адаптировать продукт
- Г) распространять продукт

6. Сообщение передается по глобальной компьютерной сети с одного ПК на другой. Какие процессы при этом происходят?

- А) модуляция – передача – демодуляция
- Б) демодуляция – передача – модуляция
- В) сохранение – передача – сохранение Г) другие

7. 1 бит информации при вероятностном подходе – это...

- А) количество информации, приходящейся на один символ
- Б) количество информации, приходящейся на один двоичный символ
- В) количество информации, полученной в результате опыта с двумя возможными исходами Г) другое

8. Итерация представляет собой:

- А) композицию двух алгоритмов Б) систему вложенных циклов
- В) любой цикл Г) другое

9. Процесс преобразования цифровой информации в аналоговую форму называется:

- А) дискретизацией Б) дедискретизацией В) аналогизацией Г) другое

10. Формула Шеннона применяется для вычисления количества информации:

- А) как энтропии при неравновероятных исходах
- Б) как энтропия при равновероятных исходах
- В) как количество символов в сообщении Г) другое

11. Информацию как меру неопределенности рассматривает концепция:

- А) Шеннона Б) Глушкова В) Афанасьева Г) другая

12. Кодирование – это...

- А) процесс преобразования электрических сигналов в двоичные коды
- Б) процесс преобразования дискретной информации в аналоговую
- В) процесс преобразования информации из одной формы в другую
- Г) другое

13. Если при кодировании информации знаки первичного алфавита кодируются комбинациями символов двоичного алфавита в зависимости от вероятностей появления первичных символов, то это...

- А) двоичное алфавитное неравномерное кодирование
- Б) алфавитное равномерное двоичное кодирование
- В) блочное кодирование
- Г) алфавитное кодирование сигналами неравной длины

14. Двоичная система счисления является:

- А) позиционной Б) непозиционной В) унарной Г) другой

15. Количество чисел, которое можно записать в данной системе счисления с помощью определенного количества цифр, называют:
- А) экономичностью системы Б) основанием системы
  - В) длиной кодовой цепочки Г) другое
16. Запись вещественного числа в форме с плавающей запятой называют:
- А) естественной Б) нормальной В) нормализованной Г) другой
17. Величина наибольшего целого положительного числа в информатике зависит от:
- А) типа величины Б) типа процессора В) разрядности процессора
  - Г) наибольшего целого положительного числа не существует
18. Система объектов, вместе с некоторыми парами этих объектов, изображающими отношения связи между ними, называется:
- А) графом Б) блок-схемой В) сетью Г) другое
19. Дуги являются элементами ... графов:
- А) ориентированных Б) неориентированных В) любых Г) другое
20. Смежными называются ребра графа, которые...
- А) инцидентны одной и той же паре вершин
  - Б) инцидентны одной и той же вершине
  - В) имеют одну и ту же вершину началом и концом
  - Г) другое
21. Граф Н, который содержит все вершины графа Г и некоторые его ребра называют:
- А) остовом Б) подграфом В) звездой Г) другое
22. Что из ниже перечисленного не является способом задания графа:
- А) список ребер с указанием их концов и изолированных вершин
  - Б) матрица инцидентий В) матрица соседства
  - Г) матрица достижимости Д) геометрический объект
  - Е) произвольный рисунок
23. Граф, который является связным и не содержит циклов, называется:
- А) ациклическим Б) двудольным В) полным Г) деревом Д) древовидным
24. Подграф, состоящий из всех ребер, инцидентных данной вершине, называют:
- А) мультиграфом Б) гиперграфом В) деревом Г) звездой
25. Подграф, не содержащий ребер и состоящий только из изолированных вершин, называют:
- А) звездой Б) подграфом В) четным Г) Эйлеровым Д) пустым
26. Конечный четный граф, имеющий цикл, содержащий все его ребра, называют:
- А) циклическим Б) гамильтоновым В) пустым Г) остовом Д) Эйлеровым
27. Алгоритмическими структурами не являются:
- А) цикл Б) развилка В) композиция Г) подалгоритм Д) все являются
28. Функция, у которой для вычисления её значений при определенном значении аргумента используются её же значения, вычисленные при других значениях аргумента, называется:
- А) вычислимой Б) рекурсивной В) рекуррентной Г) другой
29. Итерацией называется:

- А) любой цикл Б) цикл с параметром В) цикл-до  
Г) цикл-пока Д) вложенные циклы Е) другое
30. Что из ниже перечисленного не является свойством алгоритма:  
А) результативность Б) массовость В) понятность Г) конечность  
Д) детерминированность Е) конкретность Ж) формальность

### **Примерная тематика рефератов**

Студентам предлагается на выбор написать реферат по одной из тем:

1. Теория автоматов
2. Биография Квайна
3. Суперпозиция и рекурсия
4. Машина Тьюринга
5. Матрицы и их свойства
6. Машина Поста
7. Нормальные алгоритмы Маркова
8. ЭВМ как автомат, понятие алгоритма
9. Формулы (нотации) Бекуса-Науэра
10. Синтаксические диаграммы

### **Перечень вопросов к зачету с оценкой**

#### **Теоретическая часть**

**Теоретическая часть** (первая группа вопросов, предполагают короткий ответ без подготовки, проверка владения терминологическим аппаратом дисциплины)

1. Нестрогое определение алгоритма.
2. Свойства алгоритмов.
3. Понятие сложности алгоритма.
4. Классификация способов представления алгоритмов.
5. Структурная теорема.
6. Сравнение скорости выполнения алгоритмов.
7. Необходимость уточнения понятия алгоритм.
8. Математическое описание машины Поста.
9. Математическое описание машины Тьюринга.
10. Примитивно-рекурсивные функции.
11. Операция подстановки.
12. Частично-рекурсивные функции.
13. Свойства операции минимизации.
14. Общерекурсивные функции.
15. Иерархия классов рекурсивных функций.

**Теоретическая часть** (вторая группа вопросов, предполагают развернутый ответ, требуется предварительная подготовка)

1. Исходные понятия информации. Формы представления информации.
2. Информация и сообщения.
3. Методы оценки и виды информации.
4. Энтропия как мера неопределенности. Свойства энтропии. Условная энтропия.
5. Энтропия и информация.

6. Статистическое определение информации. Вероятностный и объемный подходы.
7. Понятие "шенноновского" сообщения. Формулы Шеннона и Хартли.
8. Постановка задачи кодирования. Первая теорема Шеннона.
9. Алфавитное неравномерное двоичное кодирование. Префиксные коды Шеннона-Фано и Хаффмана.
10. Алфавитное кодирование с неравной длительностью элементарных сигналов. Код Морзе.
11. Блочное двоичное кодирование.
12. Понятие экономичности системы счисления.
13. Представление текстовой информации. Использование кодовых таблиц.
14. Дискретизация и квантование информации.
15. Квантование цвета. Цветовые модели RGB и CMYK.
16. Общая схема передачи информации в линиях связи. Характеристика канала связи.
17. Обеспечение надежности передачи и хранения информации. Вторая теорема Шеннона.
18. Коды, обнаруживающие и исправляющие ошибку.
19. Способы передачи информации в компьютерных линиях связи.
20. Классификация данных. Проблемы представления данных.
21. Организация структур данных в ОЗУ и на внешних носителях.
22. Особенности устройств хранения информации.
23. Понятие высказывания. Логические операции. Таблицы истинности.
24. Логические формулы. Законы алгебры логики.
25. Булевы функции. Канонические формы логических формул.
26. Теорема о СДНФ. Минимизация булевых функций в классе ДНФ.
27. Сопоставление алгоритмических моделей и проблема алгоритмической разрешимости.
28. Алгоритмическая машина Поста как уточнение понятия алгоритм.
29. Алгоритм последовательного поиска в неупорядоченном массиве.
30. Алгоритм бинарного поиска в упорядоченном массиве.

**Практическое задание** (выполняется без использования компьютера)

1. Построить таблицу переходов и граф переходов для машины Тьюринга, заданной программой с внешним алфавитом (a,b,c,0) и внутренним алфавитом (q0,q1,q2,q3,q4,q5,q6): q1a-q2R, q1b-R, q10-q6L, q2a-q3b, q2b-q4cR, q3a-aR, q3b-q4 aR, q30-q5aL, q4a-q3bR, q4b-b, q40-q5bL, q5a-L, q5b-L, q5c-q1aR, q6a-K, q6c-aL, q60-q0R.

2. Составить граф переходов для машины Тьюринга, записанной таблицей.

	0	1	a	b
Q1	Q3R	R	R	Q5R
Q2	Q41L			
Q3	Q1	Q20L		Q4R
Q4	L	L	Q1R	



Q5	L	L	Q0	
----	---	---	----	--

3. Ориентированный граф  $G$  с множеством вершин  $V=(1,2,3,4,5,6)$  задан списком дуг  $E=((1,4),(1,6),(2,1),(2,2),(2,6),(2,6),(3,2),(3,4),(4,6),(5,2),(5,4),(5,4),(5,5),(6,2),(6,5), (7,1),(7,6))$  Построить реализацию графа, матрицу инцидентов графа, матрицу смежности графа.

4. Неориентированный граф  $G$  с множеством вершин  $V=(1,2,3,4,5,6)$  задан списком дуг  $E=((1,2),(1,3),(1,5),(1,6),(2,3), (2,4),(3,4),(3,6),(4,7),(5,6),(5,4),(6,7))$ . Построить реализацию графа, найти число хорд графа, выбрать остов графа.

5. Построить префиксный код Шеннона-Фано для алфавита  $A=\{a_1,a_2,a_3,a_4\}$ , если известны вероятности букв:  $P=\{0,4; 0,3; 0,2; 0,1\}$  соответственно.

6. Построить код Хаффмана для алфавита  $A=\{a_1,a_2,a_3, a_4\}$ , если известны вероятности букв:  $P=\{0,4; 0,3; 0,2; 0,1\}$  соответственно.

### Зачет

Зачет проводится в форме теста.

## IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Основная литература

1. Стариченко Б.Е. Теоретические основы информатики. учеб.пособие для вузов, 2-е изд., М.: Горяч.Линия-Телеком, 2016 электронная версия: <https://obuchalka.org/2017091096354/teoreticheskie-osnovi-informatiki-starichenko-b-e-2016.html>

### 4.2. Дополнительная литература

2. Нурмухамедов Г. М. Теоретические основы информатики. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, электронная версия: <https://may.alleng.org/d/comp/comp290.htm>
3. Матросов В.Л., Горелик В.А., Жданов С.А., Муравьева О.В., Угольников Б.З. Теоретические основы информатики. М.: Академия, 2015 электронная версия: <http://www.bibliorossica.com/book.html?currBookId=27141>

## V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
<a href="http://window.edu.ru/window/library?prid=73851">http://window.edu.ru/window/library?prid=73851</a>	Майер Р.В. Теоретические основы информатики. Задачи и программы на языке Pascal: Учебное	Без регистрации свободный доступ из любой точки, в кото-

	пособие для студ. высш. уч. заведений [Электронный ресурс]. - Глазов: ГГПИ	рой имеется доступ к сети Интернет
<a href="http://window.edu.ru/window/library?p_mode=1&amp;p_qstr=Хохлов&amp;p_rid=5396">http://window.edu.ru/window/library?p_mode=1&amp;p_qstr=Хохлов&amp;p_rid=5396</a>	Хохлов А. Е. Основы информатики: Конспект лекций [Электронный ресурс]. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та	
<a href="http://www.alleng.ru/d/comp/comp41.htm">http://www.alleng.ru/d/comp/comp41.htm</a>	Савельев А. Я. Основы информатики: Учеб. для вузов [Электронный ресурс]. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. — 328 с,ил. (Сер. Информатика в техническом университете).	
<a href="http://window.edu.ru/window/library?p_mode=1&amp;p_qstr=Основыинформатики&amp;p_rid=72440">http://window.edu.ru/window/library?p_mode=1&amp;p_qstr=Основыинформатики&amp;p_rid=72440</a>	Гомбоев Л.Г. Основы информатики: Учебное пособие [Электронный ресурс]. - Забайкальский институт железнодорожного транспорта (филиал) Иркутского государственного университета путей сообщения	
<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>	Федеральный портал Российское образование	

## VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a>	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	<a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

## VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: Microsoft Windows; Microsoft Office; LibreOffice и др.

## **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях.

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.