

ОДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«СУРГУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность «Математика и Информатика»
Уровень бакалавриата

Сургут, 2020

УДК 004(075.8)
ББК 32.81я73-9
Т 33

Печатается по решению
Редакционно-издательского совета
БУ «Сургутский государственный
педагогический университет»

Рецензенты:

Саркисян Татьяна Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент,
доцент кафедры высшей математики и информатики
БУ «Сургутский государственный педагогический университет»

Попов Николай Иванович, доктор педагогических наук, доцент,
заведующий кафедрой физико-математического и информационного образования
Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина

Т 33

Теоретические основы информатики : учебно-методическое пособие. Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность «Математика и Информатика», уровень бакалавриата / Департамент образования и молодёжной политики ХМАО – Югры, Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО – Югры «Сургутский государственный педагогический университет» ; авторы-составители: А. В. Иванова, Е. В. Митющенко. – Сургут : РИО БУ «Сургутский государственный педагогический университет», 2020. – 95 [1] с. – Текст : непосредственный.

В учебно-методическом пособии «Теоретические основы информации» рассмотрены основные понятия информатики, вопросы кодирования данных и измерения количества информации, арифметические основы ЭВМ, теории алгоритмов. Приводятся цели и задачи изучения дисциплины. Каждая тема включает в себя теоретический материал, глоссарий, опорные схемы, практикум и материалы для организации самостоятельной работы студентов.

Предназначено для студентов очной формы обучения направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями), направленности – Математика и Информатика (уровень бакалавриата).

УДК 004(075.8)
ББК 32.81я73-9

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
РАЗДЕЛ 1. ИНФОРМАТИКА КАК НАУКА. ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ	7
ТЕМА 1.1. ИНФОРМАТИКА КАК НАУКА И КАК ВИД ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	7
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	7
ПРАКТИКУМ	8
<i>Вопросы и задания к семинарским занятиям</i>	<i>8</i>
<i>Практические задания</i>	<i>8</i>
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	9
<i>Темы рефератов</i>	<i>9</i>
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	<i>9</i>
ТЕМА 1.2. ИНФОРМАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ.	10
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	10
1.2.1. Информация. Сигналы. Данные	10
1.2.2. Диалектическое единство данных и методов в информационном процессе	11
1.2.3. Носители данных	12
1.2.4. Операции с данными	12
1.2.5. Свойства информации	15
ПРАКТИКУМ	16
<i>Вопросы и задания к семинарским занятиям</i>	<i>16</i>
<i>Практические задания</i>	<i>16</i>
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	17
<i>Темы рефератов</i>	<i>17</i>
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	<i>18</i>
ТЕМА 1.3. ИЗМЕРЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ	19
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	19
1.3.1. Количество информации как мера уменьшения неопределенности знаний	19
1.3.2. Единицы измерения количества информации	20
1.3.3. Определение количества информации	20
ПРАКТИКУМ	20
<i>Вопросы и задания к семинарским занятиям</i>	<i>20</i>
<i>Практические задания</i>	<i>20</i>
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	21
<i>Темы рефератов</i>	<i>21</i>
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	<i>21</i>
<i>Упражнения</i>	<i>22</i>
РАЗДЕЛ 2. ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ	24
ТЕМА 2.1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ КОДИРОВАНИЯ. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В ЭВМ	24
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	24
2.1.1. Понятие о кодировании. Представление информации в ЭВМ	24
2.1.2. Кодирование данных двоичным кодом	25
2.1.3. Кодирование целых и действительных чисел	26
2.1.4. Кодирование текстовых данных	29
2.1.5. Кодирование графических данных	30
2.1.6. Кодирование звуковой информации	32
2.1.7. Кодирование команд	34
ПРАКТИКУМ	34
<i>Вопросы и задания к семинарским занятиям</i>	<i>34</i>
<i>Практические задания</i>	<i>35</i>
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	35
<i>Темы рефератов</i>	<i>35</i>
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	<i>36</i>
<i>Упражнения</i>	<i>36</i>

ТЕМА 2.2. АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭВМ	37
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	37
2.2.1. Понятие о системе счисления	37
2.2.2. Системы счисления, используемые в вычислительной технике	39
2.2.3. Перевод чисел из одной системы счисления в другую	39
2.2.4. Арифметические операции в позиционных системах счисления	41
2.2.5. Арифметические действия над целыми числами	43
2.2.6. Арифметические действия над нормализованными числами	46
ПРАКТИКУМ	47
<i>Вопросы и задания к семинарским занятиям</i>	47
<i>Практические задания</i>	47
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	48
<i>Темы рефератов</i>	48
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	48
<i>Упражнения</i>	49
 РАЗДЕЛ 3. ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ	 50
ТЕМА 3.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ АЛГОРИТМОВ	50
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	50
3.1.1. Этапы решения задачи	50
3.1.2. Понятие алгоритма и его свойства	52
3.1.3. Основные средства представления алгоритмов	53
ТЕМА 3.2. ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ АЛГОРИТМОВ И ПРОГРАММ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ	54
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	54
3.2.1. Линейные алгоритмы	55
3.2.2. Разветвленные алгоритмы	55
3.2.3. Циклические алгоритмы	60
3.2.4. Алгоритмы обработки последовательностей чисел	62
3.2.5. Алгоритмы обработки одномерных числовых массивов	64
3.2.6. Алгоритмы сортировки одномерных массивов	73
3.2.7. Алгоритмы обработки упорядоченных массивов	75
3.2.8. Алгоритмы обработки двумерных массивов	78
ПРАКТИКУМ	81
<i>Вопросы и задания к семинарским занятиям</i>	81
<i>Практические задания</i>	81
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	83
<i>Темы рефератов</i>	83
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	84
<i>Упражнения</i>	84
 Глоссарий по дисциплине	 89
 Список литературы	 91
 Приложения	 93
<i>Методические рекомендации по написанию реферата по дисциплине</i>	<i>93</i>

ВВЕДЕНИЕ

Современный федеральный государственный образовательный стандарт бакалавриата по направлению «Педагогическое образование» не предполагает углубленной подготовки абитуриентов по выбранному профилю, все абитуриенты сдают одинаковые вступительные экзамены. Вместе с тем, подготовка учителя-предметника требует внимательного и ответственного отношения к теоретическим основам профильной области знаний и к организации их освоения. Подготовка учителя информатики предполагает понимание базовых теоретических положений функционирования электронно-вычислительной техники, что необходимо для качественного, осознанного освоения таких разделов информатики, как «Программирование», «Вычислительная техника», «Архитектура ЭВМ», «Программное обеспечение ЭВМ», а также для обеспечения возможности успешного развития обучающегося, его самообразования и, в дальнейшем, повышения квалификации.

Вышеизложенное обосновывает роль дисциплины «Теоретические основы информатики» в подготовке студентов-бакалавров по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки), направленность «Математика и Информатика».

Цель дисциплины – овладение основами теоретической информатики, теориями и методами исследования информационных процессов.

Задачи дисциплины:

- формирование понятийно-терминологической базы современной теории информации, овладение способами решения задач на вычисление количества информации;
- формирование понятийно-терминологической базы современной теории кодирования, овладение способами решения задач на кодирование информации;
- формирование понятийно-терминологической базы современной теории автоматов, овладение способами решения задач на анализ логических выражений и схем;
- формирование понятийно-терминологической базы современной теории алгоритмов, овладение способами решения задач на построение и реализацию алгоритмов различного вида.

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции ПК-2: способен осуществлять разработку алгоритмических и программных решений в процессе обучения информатике.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компонентами компетенций:

Знать:

- виды информационных моделей, их специфику;
- принципы построения различных моделей при разработке алгоритмов;
- понятие и этапы формализации задачи;
- типы данных, переменных, структур данных;
- сущность алгоритма, его свойств, способов записи, положения теории алгоритмов;
- сущность методов преобразования информации в типовых алгоритмических задачах;
- принципы разработки и методы проектирования алгоритма;
- понятие и признаки связности, эффективности алгоритма;
- принципы оценивания алгоритмического решения;
- способы повышения связности алгоритма, его эффективности по времени и по памяти;
- типы задач организации и осуществления информационных процессов, в т.ч. средствами информационных технологий: задач преобразования данных;
- специфику условий (начальных условий, ограничений и т.п.) задач организации и осуществления информационных процессов различных типов;
- виды информационных процессов, их структуры и специфики.

Уметь:

- выявлять данные, которые фиксируют входную и выходную информацию (определение их структуры и свойств);
- определить результат, который необходимо получить при решении задачи;
- определить отношения между данными, условиями и ограничениями, накладываемые на эти отношения;

- определять вид модели в соответствии с формализованными условиями задачи, в т.ч. выбор метода преобразования данных (при необходимости);
- строить непротиворечивую, не содержащую внутримодельных (математических, логических, других) ошибок модель решения задачи с учетом выбранного вида, методов, условий, результата;
- осуществлять анализ алгоритма и его корректировку для достижения связности алгоритма, эффективности по времени и по памяти;
- определить цель преобразования данных, рассматриваемого информационного процесса;
- определить условия: входные и выходные данных; организации информационного процесса, его вида;
- определить структуру информационного процесса: методы, этапы преобразования данных.

Владеть:

- методами формализации задачи;
- методами математического моделирования;
- методами преобразования информации в типовых алгоритмических задачах;
- методами проектирования и способами записи алгоритма;
- методами тестирования алгоритма на результативность, конечность, массовость, универсальность;
- методами оценки эффективности алгоритма, способами повышения эффективности алгоритма;
- способами преобразования информации.

Иметь опыт:

- разработки алгоритмического решения;
- анализа алгоритмического решения, повышения эффективности алгоритма;
- преобразования данных в информационных процессах, в т.ч. средствами информационных технологий.

Настоящее пособие направлено на поддержку для процесса освоения дисциплины «Теоретические основы информатики», в частности является методическим обеспечением самостоятельной работы студентов.

Дисциплина запланирована к изучению на первом курсе. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них контактная работа – 44 часа; самостоятельная работа – 62 часа; промежуточная аттестация – экзамен.

Пособие состоит из трех разделов, каждый из которых содержит теоретическую часть (основные положения, основные термины), практическую часть (вопросы и задания к семинарским занятиям, практические задания), материалы для организации самостоятельной работы студентов (темы рефератов, устных сообщений, **Ошибка! Закладка не определена.**, упражнения и т.п.), которые могут быть использованы при подготовке к промежуточной аттестации по данной дисциплине. В приложении приводятся требования к реферату по дисциплине.