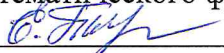


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан физико-математического факультета

Е.Г. Пьяных, к.п.н., доцент

«26» мая 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Направление подготовки: *44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)*

Направленности (профили): *Математика и Информатика*

Форма обучения: *очная*

1. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина относится к вариативной части блока 1 (обязательные дисциплины).

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины: «Программирование», «Программное обеспечение ЭВМ».

Изучение данной дисциплины необходимо для успешного освоения следующих дисциплин: «Математические основы информатики», «Трансляция с языков высокого уровня», «Основы криптографии», «Элементы теории массового обслуживания», «Основы искусственного интеллекта», «Представление знаний в информационных системах».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Дисциплина обеспечивает формирование следующих компетенций:

✓ готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);

✓ готовность использовать теоретические и практические знания в области науки и образования по направленности (профилю) образовательной программы (ПК-15).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать основные алгоритмы ;

уметь применять их в практической деятельности;

владеть методами разработки эффективных алгоритмов

3. Содержание учебной дисциплины (модуля)

1. Методы разработки эффективных алгоритмов.

Понятие алгоритмов, их основные свойства. Элементарный шаг, временная сложность алгоритма, емкостная сложность, основные классы алгоритмов. Способы представления алгоритма, понятие алгоритмического языка, алгоритмический язык – обобщенный Паскаль. Понятие рекурсии. Задача и алгоритм, сложность задачи. Верификация – аналитическое доказательство истинности алгоритмов, применения метода математической индукции, метод инварианта. Основные методы разработки эффективных алгоритмов: использование нужных структур данных, метод балансировки, принцип “разделяй и властвуй”.

2. Структуры данных.

Понятие о структурах данных. Структурное программирование. Простые и составные структуры данных. Динамические структуры. Линейные списки. Деревья. Накопители данных: стеки и очереди.

Строки. Задача поиска подстроки в строке. Алгоритм Бауэра-Мура и метод Кнута-Морриса-Пратта.

3. Сортировка и поиск.

Внешние и внутренние сортировки. Простые методы сортировки массивов: простое включение, простой выбор, метод пузырька. Улучшенные методы сортировки массивов: сортировка Шелла, пирамидальная сортировка, быстрая сортировка Хоара. Внешние сортировки: сортировка слиянием, естественное слияние Вирта, многофазная сортировка и ее анализ. Цифровая сортировка. Поиск элемента: в упорядоченном массиве, хеширование, деревья.

4. Элементы теории информации и криптографии.

Понятие информации. Отсутствие формального определения информации. Понятие информационных процессов и информационных технологий. Непрерывная и дискретная форма представления информации. ЭВМ, как универсальное средство обработки информации. Дискретный характер ЭВМ. Основы теории информации по Шеннону: понятия источника и адресата, количество и единицы измерения информации, энтропия. Подход Каллбека.

Шифрование данных. Простые методы. Принципы шифрования с секретным ключом. Односторонние функции и методы шифрования с открытым ключом. Методы Ферма и Эйлера. Метод RSA. Электронная подпись.

5. Рекурсивные алгоритмы.

Понятие рекурсии. Внутренний механизм организации рекурсии. Поиск с возвратом (backtracking) . Метод ветвей и границ для решения оптимизационных задач.

Применение рекурсии для решения простейших комбинаторных задач.

Задача о восьми ферзях. Задача о стабильных браках. Поиск оптимального пути в лабиринте.

6. Алгоритмы на графах.

Понятие графа, основные задачи теории графов. Представление графов в ЭВМ. Графы и бинарные отношения. Деревья. Обходы графов. Поиск в глубину и поиск в ширину. Эйлеров и гамильтонов пути. Поиск компонент связности и бикомпонентов.

Оптимизационные задачи на графах. Минимальный остов (алгоритмы Краскала, Прима), минимальное паросочетание (венгерский алгоритм). Поиск кратчайшего пути (алгоритм Дейкстры).

Задача коммивояжера. Точное и приближенное решения.

7. Элементы теории принятия решений.

Понятие системы, свойства систем. Понятие модели, адекватность модели. Виды моделей: Модели черного ящика, модели состава, модели структуры. Анализ и синтез, как методы научного познания. Понятие проблемной ситуации и методы ее разрешения. Задача операционного исследования. Многокритериальный и коллективный выбор.

Принятие решений у условиях риска. Лотерии и их оценки. Теория полезности Неймана-Монгенштерна. Функция полезности денег. Введение в теории игорного и страхового бизнесов.

Принятие решений в условиях неопределенности. Принципы (критерии) оптимальности. Смешанные решения.

Принятие решений в условиях противодействия. Антогонистические и неантогонистические игры. Игры в матричной форме. Игры с Седловой точкой. Теорема о минимаксе. Игрф в позиционной форме. Совместные стратегии. Арбитражная схема Нэша.

4. Трудоемкость дисциплины (модуля) по видам учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и формам контроля

4.1. Очная форма обучения

Объем в зачетных единицах: 12.

4.1.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)	
		5	6
Лекции	18	18	
Лабораторные работы	78	38	40
Практические занятия (семинары)	98	38	60
Самостоятельная работа	184	95	89
Курсовая работа			*
Другие виды занятий			
Формы текущего контроля		тест	тест
Формы промежуточной аттестации	54	27 (экзамен)	27 (экзамен)
Итого часов	432	216	216

4.1.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
1	Методы разработки эффективных алгоритмов	44	4	14		26
2	Структуры данных	60	4	14	14	28
3	Сортировка и поиск.	58	2	14	16	26
4	Элементы теории информации и криптографии	58	2	14	16	26
5	Рекурсивные алгоритмы	58	2	14	16	26
6	Алгоритмы на графах	58	2	14	16	26
7	Элементы теории принятия решений	42	2	14		26
	Итого:	378	18	98	78	184

4.1.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Структуры данных	Организация стека с помощью динамического списка.
2		Организация очереди и стека на массиве.
3		Организация односвязного динамического списка.
4		Алгоритм Бауэра-Мура.
5		КМП-метод.
6		Поиск по бинарному дереву.
7	Сортировка и поиск.	Простые алгоритмы сортировки.
8		Эффективные алгоритмы сортировки.
9		Алгоритмы поиска.
10	Элементы теории информации и криптографии	Простейшие методы шифрования.
11		Метод «исключающего или».
12	Рекурсивные алгоритмы	Поиск в лабиринте.
13		Задача о восьми ферзях.
14		Задача о стабильных браках.
15	Алгоритмы на графах	Представление графа в ЭВМ в виде матрицы смежности и списка ребер.
16		Поиск остова графа.
17		Поиск транзитивного замыкания графа (алгоритм Уоршалла).
18		Поиск в ширину на графе.
19		Поиск в глубину на графе.
20		Поиск компонент связности графа.
21		Представление взвешенного графа в ЭВМ.
22		Поиск кратчайших путей в графе (алгоритм Дейкстры).
23		Поиск минимального остова (алгоритм Краскала).

5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Акулов О.А., Медведев М.В. Информатика. Базовый курс, Ж Омега-Л, 2009
2. Ахо А, Хопкрафт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы, - М:Вильямс, 2007.
3. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных, Спб: Невский диалект, 2007.

5.2. Дополнительная литература:

1. Карпов Ю. Г. Теория автоматов, языков и вычислений, - М.: «Вильямс», 2002.
2. Новиков Ф. Дискретная математика для программистов, - Питер, 2000.
3. Хопкрафт Дж., Мотвани, Ульман Дж. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений, - М.: ВИЛЬЯМС, 2002.

5.3. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины, обучающийся работает с многочисленными информационными источникам в сети Интернет.

В качестве примеров ссылок на интернет-источники можно привести:

<http://intuit.ru>

<http://lib.ru>

5.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

№ п/п	Номера разделов (тем) учебной дисциплины	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов
1	1, 2, 3, 4, 5, 6	Free Pascal, Free Pascal Lazarus, Borland Delphi или иной компилятор с языков Паскаль или С	Мультимедийный компьютерный класс, интерактивная доска, наличие локальной и глобальной сети.

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий необходимы: лекционная аудитория, кабинет информатики и методики обучения информатике.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу обучающихся, в этом случае обучающемуся выдается список литературы или материалы, включенные в учебно-методический комплекс дисциплины. Необходимо ответственно отнестись к выполнению самостоятельной работы.

В случае затруднений, необходимо повторить материал дисциплин «программирование», «дискретная математика и математическая логика».

На экзамене необходимо показать не только формулировки основных определений, но и способность к применению полученных знаний при решении практических задач.

В перечень экзаменационных вопросов также включены и вопросы по дисциплине «математическая логика и теория алгоритмов», которые обучающейся должен повторить в процессе подготовки к экзамену. Данные знания будут необходимы при изучении дисциплин «трансляция с языка высокого уровня», «представление знаний в информационных системах» и других.

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в виде отдельного документа (приложение к рабочей программе учебной дисциплины (модуля)).


Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена Стасем А.Н., к.т.н., заведующим кафедрой информатики.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры информатики
Протокол №10 от «26» мая 2016 года

Зав. кафедрой информатики _____  А.Н. Стась, к.т.н.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией физико-математического факультета
Протокол № 9 от « 26 » мая 2016 года

Председатель учебно-методической комиссии физико-математического факультета
 З.А. Скрипко, д.п.н, профессор