

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Заместник-министър на образованието и науката

**З А П О В Е Д**

**№ РД 09 – 2216/08.09.2020 г.**

На основание чл. 13д, ал. 2, т. 1 от Закона за професионалното образование и обучение, при спазване на изискванията на чл. 66, ал. 1 и 2 от Административнопроцесуалния кодекс и във връзка с осигуряването на обучението по учебен предмет и Заповед № РД 09-3708/23.08.2017 г. на министъра на образованието и науката

**У Т В Ъ Р Ж Д А В А М**

Учебна програма за специфична професионална подготовка по учебен предмет **учебна практика: алгоритми и структури от данни** за специалност код **4810301 „Приложно програмиране“** от професия код **481030 „Приложен програмист”** от професионално направление код **481 „Компютърни науки“.**

Учебната програма влиза в сила от учебната 2020/2021 година.

 *Приложение*

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

**У Ч Е Б Н А П Р О Г Р А М А**

**ЗА СПЕЦИФИЧНА ПРОФЕСИОНАЛНА ПОДГОТОВКА**

по

**УЧЕБНА ПРАКТИКА:**

**АЛГОРИТМИ И СТРУКТУРИ ОТ ДАННИ**

УТВЪРДЕНА СЪС ЗАПОВЕД **№ РД 09 – 2216/08.09.2020 г.**

**ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ: 481 „КОМПЮТЪРНИ НАУКИ“**

**ПРОФЕСИЯ: 481030 „ПРИЛОЖЕН ПРОГРАМИСТ”**

**СПЕЦИАЛНОСТ: 4810301 „ПРИЛОЖНО ПРОГРАМИРАНЕ“**

**София, 2020 година**

1. **ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА**

Учебната програма по **учебна практика: алгоритми и структури от данни** е предназначена за специалност с код 4810301 „Приложно програмиране”, за вариантите, в които в типовите учебни планове е предвидено изучаването на учебния предмет **учебна практика: алгоритми и структури от данни** в 87 часа.

Програмата е разработена в съответствие с Държавния образователен стандарт за придобиване на квалификация по професията.

Учебното съдържание в програмата е структурирано в четири раздела, които дават възможност на учениците да получат знания за основите на алгоритмите и техния анализ, както и основите структури от данни, които се използват в програмирането.

Обучението по предмета се извършва във взаимна връзка с предмети от отрасловата и специфичната професионална подготовка - математически основи на програмирането и разработка на софтуер.

1. **ЦЕЛИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ПРЕДМЕТА**

Обучението по предмета има за цел учениците да придобият знания за различни видове алгоритми и структури от данни, както и да повиши тяхната математическа грамотност. За постигане на основната цел на обучението по **учебна практика: алгоритми и структури от данни** е необходимо изпълнението на следните подцели:

* Разбиране на концепцията на алчните алгоритми
* Решаване на задачи с алчни алгоритми
* Разбиране на концепцията на алгоритмите за търсене с връщане назад
* Решаване на задачи с алгоритми за търсене с връщане назад
* Познаване на алгоритми за генериране на комбинаторни конфигурации
* Разбиране на концепцията на динамичното програмиране
* Решаване на задачи с методите на динамичното програмиране
* Познаване на дървовидните структури от данни
* Познаване на графите като структура от данни и алгоритмите върху тях
* Разбиране на хеширащите алгоритми и хеш-таблиците
1. **УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ**

1. Учебното съдържание е  структурирано в раздели  и теми. За всеки раздел  в програмата е определен минимален брой учебни часове. Учителят разпределя броя учебни часове за нови знания, упражнения и оценяване, при спазване изискванията за минимален брой часове по раздели.

2. Разликата между броя на учебните часове в учебния план и общия минимален брой, предвиден в учебната програма определя резерва часове. Те се разпределят по теми в началото на учебната година от учителя.

3. Раздели и теми

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | Наименование на разделите | Минимален брой часове |
| 1. | Алчни алгоритми | 10 |
| 2. | Рекурсия. Търсене с връщане назад (backtracking). Комбинаторика | 16 |
| 3. | Динамично програмиране | 24 |
| 4. | Дървета и графи | 24 |
| 5. | Хеширане и хеш-таблици | 8 |
|   | **Общ минимален брой часове** | **82** |
|   | **Резерв часове** | **5** |
|   | **Общ брой часове** | **87** |

###### Раздел 1. Алчни алгоритми

* 1. Общо представяне на алчните алгоритми. Особености на алчните алгоритми
	2. Решаване на общи задачи с помощта на алчни алгоритми

###### Раздел 2. Рекурсия. Търсене с връщане назад (backtracking)

* 1. Рекурсия. Рекурсивно решение на някои математически алгоритми - НОД, НОК, Редица на Фибоначи
	2. Основна схема на алгоритмите с търсене с връщане назад
	3. Задача за осемте царици - решение с търсене с връщане назад
	4. Задача за намиране на пътища в лабиринт
	5. Комбинаторика. Генериране на пермутации, вариации и комбинации чрез рекурсивни алгоритми
	6. Решаване на общи задачи за рекурсивни алгоритми и търсене с връщане назад

**Раздел 3. Динамично програмиране**

* 1. Увод в динамичното програмиране. Разбиване на задача на подзадачи. Състояние. Мемоизация
	2. Задача за раницата
	3. Задача за най-дълга нарастваща подредица
	4. Триъгълник на Паскал
	5. Двумерни задачи за динамично програмиране
	6. Приложение на рекурсията в динамичното програмиране
	7. Решаване на общи задачи за динамично програмиране

**Раздел 4. Дървета и графи**

* 1. Увод в дървовидните структури от данни.
	2. Увод в теорията на графите. Съпоставяне на дърво и граф
	3. Реализация на двоично дърво
	4. Обхождане на двоично дърво
	5. Балансиране на двоично дърво за претъстване
	6. Видове представяния на графите в компютърната памет
	7. Обхождане в дълбочина на граф
	8. Обхождане в ширина на граф
	9. Най-кратък път в граф по алгоритъма на Дийкстра
	10. Импплементация на дървета и графи

**Раздел 5. Хеширане и хеш-таблици**

* 1. Хеширащи алгоритми. Хеш-таблица.
	2. Имплементация на хеш-таблица.
1. **ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ УЧЕНЕТО – ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ И КОМПЕТЕНТНОСТИ**

В края на обучението по учебния предмет учениците трябва да:

* + Умеят да решават задачи с алчни алгоритми
	+ Познават общата схема на алгоритмите за търсене с връщане назад
	+ Умеят да решават задачи с алгоритми за търсене с връщане назад
	+ Реализират рекурсивни алгоритми
	+ Реализират рекурсивни алгоритми, генериращи комбинаторни конфигурации
	+ Правят разлика между едномерни и многомерни задачи в динамичното оптимиране.
	+ Решават задачи с динамично оптимиране.
	+ Познават структурата от данни „двоично дърво”.
	+ Познават начините за обхождане на двоично дърво.
	+ Познават начините за балансиране на двоично дърво.
	+ Знаят начин за търсене в двоично дърво за търсене.
	+ Умеят да имплементират структурата „двоично дърво за претърсване”.
	+ Познават структурата „граф”.
	+ Умеят да имплементират структурата „граф” в различни представяния.
	+ Разбират и прилагат алгоритмите за обхождане на графи в дълбочина и в ширина.
	+ Познават структурата „хеш-таблица”
	+ Умеят да имплементират структурата „хеш-таблица”
1. **ЛИТЕРАТУРА**
2. Наков, Добриков. Програмиране= ++Алгоритми; (Пето издание), София, Софтуни, 2015, ISBN: 954890506Х
3. Келеведжиев, Е. Динамично оптимиране, София, Анубис, 2001, ISBN: 9544263128
4. Харис, С. Основи на алгоритмите, АлексСофт, ISBN: 9546561428
5. Cormen, T. Introduction to Algorithms, 3rd Edition (The MIT Press), The MIT Press, 2009, ISBN: 9780262033848
6. Laaksonen, A. Guide to Competitive Programming: Learning and Improving Algorithms Through Contests, Springer, 2018, ISBN: 978-3319725468
7. **Електронни ресурси**
8. <http://www.informatika.bg/lectures>
9. <https://arena.infosbg.com/#/>
10. <http://codeforces.com/>
11. <https://workshape.github.io/visual-graph-algorithms/>
12. <https://algorithm-visualizer.org/>
13. <http://e-maxx.ru/algo/>
14. <https://github.com/pllk/cphb/>

**VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ**

Програмата е разработена, обсъдена и оформена от експертна група към Национална програма „Обучение за ИТ кариера“ към МОН в състав:

1. доц. д-р Димитър Минчев – Бургаски свободен университет, Бургас
2. доц. д-р Ивайло Старибратов – ПУ „Паисий Хилендарски“
3. Петър Петров – ПГЕЕ „Константин Фотинов“, Бургас
4. Росен Вълчев – МГ „Акад. Кирил Попов“, Пловдив
5. инж. Хриси Плачкова – МГ „Акад. Кирил Попов“, Пловдив