



СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"  
ФАКУЛТЕТ ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

УЧЕБНА ПРОГРАМА

Утвърдил: .....

/декан/

ОКС „бакалавър”

Утвърдена с решение на ФС с протокол:

Избираема дисциплина

№ 11 от юни 2021

редовна форма на обучение										
Специалност:	(код и наименование)	М	И	Е	0	1	0	1	1	3
Софтуерно инженерство										

Дисциплина:	(код и наименование)	3	6	0	4
Функционално програмиране					
Functional Programming					

Учебната програма е разработена и предложена за утвърждаване от катедра:	
Компютърна информатика	
от:	доц. д-р Трифон Трифонов

Преподавателските екипи се утвърждават ежегодно от Факултетен съвет.

Заетост и кредити			
		Обща заетост:	195
		Кредити:	6,5
Учебна заетост	Форма	Хорариум	
Аудиторна заетост	Лекции	45	
	Семинарни упражнения	30	
	Практически упражнения (хоспитиране)	0	
Обща аудиторна заетост:		75	
Кредити аудиторна заетост:		2,5	
Извънаудиторна заетост	Подготовка на домашни работи	30	
	Контролни работи и подготовка за тях	30	
	Учебен проект	20	
	Самостоятелна работа в библиотека или с интернет ресурси		
	Доклад/Презентация		
	Друг вид извънаудиторна заетост		
	Подготовка за изпит	40	
Обща извънаудиторна заетост:		120	
Кредити извънаудиторна заетост:		4	

Предвидена форма на оценяване:	КИ
<i>И - изпит, КИ - комбинирано изпитване; ТО - текущо оценяване</i>	

<b>Формиране на оценката по дисциплината</b>		
<b>№</b>	<b>Показател</b>	<b>%</b>
	Контролни работи	24%
	Участие в час	4%
	Домашни работи	8%
	Учебен проект (разработване и защита)	24%
	Тестова проверка	
	Текуща самостоятелна работа/контролна работа	
	Workshops (информационно търсене и колективно обсъждане на доклади и реферати)	
	Демнострационни занятия	
	Участие в тематични дискусии	
	Решаване на казуси	
	Изпит - практика (решаване на задачи)	20%
	Изпит - теория	20%

#### **Анотация на учебната дисциплина**

Курсът запознава студентите с основите на функционалното програмиране. Изучават се основните конструкции на езиците за функционално програмиране и структурата на функционалните програми. Особено внимание се отделя на някои специфични въпроси като функции от по-висок ред, модели на оценяване, работа с безкрайни потоци и др. Представят се основните принципи на реализацията на езиците за функционално програмиране. Разглеждат се някои характерни приложения на тези езици.

Изложението се базира на функционалните езици Scheme и Haskell.

#### **Предварителни изисквания**

Увод в програмирането, уводни курсове по математика (геометрия, анализ, алгебра)

#### **Очаквани резултати**

Уводни познания за основните концепции на функционалното програмиране. Овладяване основите на функционалното програмиране без и със типове.

<b>Учебно съдържание</b>		
<b>№</b>	<b>Тема</b>	<b>Хорариум</b>
1.	Стилове за програмиране. Дескриптивни езици за програмиране. Основни елементи на функционалната програма.	2 + 1 + 0
2.	Дефиниране и обръщение към функция в Scheme. Модел на средите. Условни изрази и предикати. Функциите като абстракции. Вложени дефиниции и блокова структура.	3 + 2 + 0
3.	Функции и процесите, които те генерират. Функциите като параметри. Ламбда изрази и локални дефиниции. Функциите като върнати оценки.	4 + 2 + 0
4.	Списъци в Scheme. Основни операции за работа със списъци. Функции от по-висок ред за работа със списъци.	3 + 3 + 0

5.	Абстракция с данни. Нива на абстракция. Съставни типове данни в Scheme. Примери.	3 + 2 + 0
6.	Потоци в Scheme. Дефиниция, основни примитиви за работа с тях. Работа с безкрайни потоци. Приложения.	4 + 2 + 0
7.	Абстракция с данни. Нива на абстракция. Съставни типове данни в Scheme. Примери.	3 + 2 + 0
8.	Основни понятия в езика Haskell. Типове данни. Дефиниране на функции в Haskell.	3 + 2 + 0
9.	Работа със списъци и кортежи в Haskell. Образци. Функции от по-висок ред.	4 + 2 + 0
10.	Класове и видове полиморфизъм в Haskell. Потребителски дефинирани типове. Алгебрични типове и абстрактни типове данни в Haskell.	3 + 2 + 0
11.	Стриктно и нестриктно оценяване Безкрайни списъци. Безточково програмиране.	4 + 2 + 0
12.	Странични ефекти в Haskell. Входно-изходни операции, ленив вход и изход, работа със случайни числа, изключения.	3 + 2 + 0
13.	Функтори и апликативни функтори, моноиди. Примери и приложения.	3 + 2 + 0
14.	Монади: дефиниция, свойства, примери и приложения.	3 + 1 + 0

<b>Конспект за изпит</b>	
<b>№</b>	<b>Въпрос</b>
1.	Императивни и дескриптивни езици за програмиране. Основни елементи на функционалната програма. Програмиране на Scheme. Основни понятия. Примитивни изрази. Средства за комбиниране. Средства за абстракция.
2.	Дефиниране на функция. Обръщение към функция. Условни изрази. Предикати.
3.	Функциите като абстракции. Вложени дефиниции и блокова структура. Функции и процесите, които те генерират.
4.	Функциите като параметри. Ламбда изрази и локални дефиниции. Функциите като върнати оценки.

5.	Абстракция с данни. Нива на абстракция. Представяне на данните.
6.	S-изрази. Двойки. Представяне на двойки. Примитивни процедури cons, car, cdr. Списъци в езика Scheme. Основни операции за работа със списъци. Представяне на дървета. Приложения.
7.	Функции от по-висок ред за работа със списъци. Приложения.
8.	Асоциативни списъци. Физическо представяне и реализация на дървета и графи. Приложения.
9.	Потоци в Scheme. Дефиниции и методи за програмиране. Безкрайни потоци. Приложения на потоките конструкции.
10.	Основни понятия в езика Haskell. Типове данни. Дефиниране на функции в Haskell.
11.	Работа със списъци в Haskell. Функции от по-висок ред.
12.	Алгебрични типове и абстрактни типове данни в Haskell.
13.	Лениво оценяване и безкрайни списъци в Haskell.
14.	Класове и полиморфизъм в Haskell.
15.	Вход и изход в Haskell.
16.	Функтори, апликативни функтори, моноиди и монади.

### Библиография

Основна
М. Тодорова, Езици за функционално и логическо програмиране, първа част – функционално програмиране, преработено и допълнено издание, СИЕЛА СОФТ ЕНД ПУБЛИШИНГ, София, ISBN 978-954-28-0828-2, 2010, 227 стр.
М. Нишева, П. Павлов. Функционално програмиране на езика Scheme. София, 2004.
<a href="http://anton-k.github.io/ru-haskell-book/book/home">А. Холомьёв, Учебник по Haskell, 2012, http://anton-k.github.io/ru-haskell-book/book/home</a>
Р. Душкин, Функциональное программирование на языке Haskell, ДМК Пресс, 2007.
М. Lipovača, Learn You a Haskell for Great Good!: A Beginner's Guide, No Starch Press, 2012.
Р. Душкин, Практика работы на языке Haskell, ДМК Пресс, 2010.
Н. Abelson, G. Sussman. Structure and Interpretation of Computer Programs (2nd ed.). MIT Press, 1996.
G. Hutton. Programming in Haskell. Cambridge University Press, 2007.
M. Felleisen et al. How to Design Programs: An Introduction to Computing and Programming. MIT Press, 2001.

S. Thompson. Haskell: The Craft of Functional Programming (2nd ed.). Addison-Wesley, 1999.
P. Hudak, The Haskell School of Expression, Cambridge University Press, 2000
<a href="http://www.haskell.org/">Haskell Language</a> , <a href="http://www.haskell.org/">http://www.haskell.org/</a>
<a href="http://www.haskell.org/hoogle/">Hoogle</a> , <a href="http://www.haskell.org/hoogle/">http://www.haskell.org/hoogle/</a>
<b>Допълнителна</b>
П. Хендерсън, Функциональное программирование, Москва, Мир, 1983.
R. Kent Dybvig, The Scheme Programming Language, Printice-Hall, 1987.
Philip L. Bewig (2008-01-24). <a href="http://srfi.schemers.org/srfi-41/srfi-41.html">http://srfi.schemers.org/srfi-41/srfi-41.html</a> The SRFI Editors, schemers.org. Retrieved 2012-08-09.
Среда за програмиране на Scheme/Racket, DrRacket ( <a href="http://racket-lang.org/">http://racket-lang.org/</a> )
O'Sullivan, Stewart and Goerzen, Real world Haskell, O'Reilly ( <a href="http://book.realworld.org">book.realworld.org</a> )
<a href="http://www.haskell.org/haskellwiki/Haskell">http://www.haskell.org/haskellwiki/Haskell</a>
F. Cesarini, S. Thompson. Erlang Programming. O'Reilly Media, 2009.
Benjamin C. Peirce, Basic Category Theory for Computer Scientists, MIT Press, 1991.
Р. В. Душкин 14 занимателни есе за езика Haskell и функционалното програмиране, изд. ДМК, Москва, 2011.

Дата: 2021

Съставил: доц. д-р Трифон Трифонов

