

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А. Л. Толстик

30 июня

Регистрационный № УД-490/2017



ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности второй ступени высшего
образования (магистратуры) с углубленной подготовкой специалиста:**

1-31 81 06 Веб-программирование и интернет-технологии

1-31 81 07 "Математическое и программное обеспечение мобильных устройств"

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-31 81 07-2013 и учебных планов № G31-228/уч от 10.04.2017; № G31з-230/уч от 26.05.2017 и ОСВО 1-31 81 07-2013 и учебных планов № G31-227/уч от 10.04.2017; № G31з-231/уч от 26.05.2017.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Блинов И.Н., доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой Веб-технологий и компьютерного моделирования
(протокол № 7 от 11.05.2017);

Учебно-методической комиссией механико-математического факультета
Белорусского государственного университета 11.05.2017, протокол №7.



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Функциональное программирование» входит в компонент дисциплин по выбору цикла дисциплин специальной подготовки в магистратуре по специальностям 11-31 81 06 Веб-программирование и интернет-технологии и 1-31 81 07 Математическое и программное обеспечение мобильных устройств механико-математического факультета Белорусского государственного университета.

Целью дисциплины «Функциональное программирование» является углубление знаний магистрантов в области программирования и развитие ими навыков разработки на языках Java и Scala.

Задачами дисциплины являются:

- получение знаний о языке Java и Scala;
- углубление знаний о концепциях, положенных в основу функционального программирования информационных систем;
- углубление знаний написания программного кода;
- формирование знаний, необходимых для более углубленного изучения языков Java и Scala.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- Основы функционального программирования на Java и Scala, преимущества и недостатки данной технологии;
- ключевые моменты языков Java и Scala;

уметь:

- писать функциональный код на языках Java и Scala;
- применять как функциональный так и объектно-ориентированный подходы к написанию кода;

владеть:

- навыками разработки на языках Java и Scala.

Данная дисциплина опирается и использует изученные ранее сведения из дисциплин «Методы программирования и информатика», «Информационные технологии».

Преподавание данной дисциплины должно строиться таким образом, чтобы обучающийся приобретал следующие академические компетенции:

- АК-1. Осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую деятельность.
- АК-3. Использовать междисциплинарный подход при решении проблем.
- АК-4. Применять технические устройства и компьютеры, использовать базы данных, пакеты прикладных программ и средства компьютерной графики для решения профессиональных задач.
- АК-5. Постоянно повышать свою квалификацию.
- ПК-2. Разрабатывать и использовать современное учебно-методическое обеспечение.

- ПК-3. Осваивать и внедрять в учебный процесс инновационные образовательные технологии.
- ПК-7. Квалифицированно проводить научные исследования в области математики и информационных технологий.
- ПК-8. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.
- ПК-11. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.
- ПК-12. Разрабатывать и тестировать приложения, осуществлять защиту приложений и данных.

Также подлежат развитию социально-личностные компетенции магистра, его способности:

- СЛК-1. К сотрудничеству и работе в команде.
- СЛК-2. Владению коммуникативными способностями для работы в междисциплинарной и международной среде.
- СЛК-3. Совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности.
- СЛК-6. Проявлять инициативу и креативность, в том числе в нестандартных ситуациях.
- СЛК-7. Адаптироваться к новым ситуациям социально-профессиональной деятельности, реализовывать накопленный опыт, свои возможности.

В соответствии с учебными планами специальности на изучение дисциплины отводится:

Форма обучения	Срок обучения, лет	Курс	Семестр	Экзамен семестр	Зачет, семестр	Всего часов	В том числе ауд.	Из них	
								Лекций	Лабораторных
очная	2	1	1	1		134	34	18	16
заочная	2,5	1	1	1		134	10	6	4

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Основы лямбда-выражений

Концепция лямбда-функций. Эволюция программирования. Создание кода в функциональном стиле. Функции как значения.

Тема 2. Обработка коллекций

Итерирование списков. Поиск элементов. Преобразование списков. Повторное использование лямбд. Области видимости и замыкания. Соединение элементов. Собирающие (picking) элементы. Терминальные операции.

Тема 3. Строки, компараторы и фильтры

Итерирование строк. Реализация компаратора. Множественные компараторы. Collect-методы. Просмотр всех или избранных файлов директории.

Тема 4. Дизайн кода с лямбда выражениями

Разделение задач. Делегирование задач. Декорирование кода. Работа с исключениями. Создание свободных интерфейсов с использованием выражений лямбда.

Тема 5. Взаимодействие с ресурсами

Очистка ресурсов. Управление блокировками.

Тема 6. Оптимизация рекурсии

Использование оптимизации Tail-Call. Ускорение с запоминанием.

Тема 7. Композиция лямбд

Использование функциональной композиции. MapReduce. Параллелизм. Практики функционального стиля.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (дневная форма обучения)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Литература	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Основы лямбда-выражений	2						[1]	опрос
2	Обработка коллекций	4			3			[2]	Опрос, защита лабораторной работы
3	. Строки, компараторы и фильтры	3			3			[3, 6]	Опрос, защита лабораторной работы
4	Дизайн кода с лямбда выражениями	4			4			[1, 7]	Опрос, защита лабораторной работы, контрольная работа
5	Взаимодействие с ресурсами	1			3			[2, 5]	Опрос
6	Оптимизация рекурсии	2			2			[3]	Опрос, защита лабораторной работы, контрольная работа
7	Композиция лямбд	2			1			[1,3,7]	Опрос
	ВСЕГО ЧАСОВ	18	-	-	16				Экзамен

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (заочная форма обучения)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Литература	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-2	Основы лямбда-выражений	1						[1]	Опрос
3	Обработка коллекций	1			0,5			[3, 6]	Опрос
4	. Строки, компараторы и фильтры	0,5			0,5			[1, 7]	Опрос
5	Дизайн кода с лямбда выражениями	0,5			0,5			[2, 5]	Опрос
6	Взаимодействие с ресурсами	1			0,5			[3]	Опрос
7	Оптимизация рекурсии	1			1			[1,3,7]	Опрос
8	Композиция лямбд	1			1			[4, 5]	Опрос, защита лабораторной работы, контрольная работа
	ВСЕГО ЧАСОВ	6	-	-	4				Экзамен

ИНФОРМАЦИОННО - МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. R. Warburton. Java 8. Lambdas, O Reilly. — 2014. -182 с.
2. Langer A. Kreft K. Lambda expressions in Java. Tutorial, 2016. - 75 с.
3. Joshua D. Suereth, Martin Odersky. Scala in Depth. 2012. – 306с.
4. Cay S. Horstmann, Scala for impatient. 2012. – 113с.

Дополнительная литература

5. Martin Odersky, Lex Spoon, and Bill Venners. Programming in Scala. Artima, 2016. – 883с.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для диагностики результатов учебной деятельности по дисциплине «Функциональное программирование» проводится, как правило, во время аудиторных занятий.

Для диагностики используются:

- экспресс-опрос на аудиторных занятиях;
- защита отчетов по заданиям для лабораторных работ;
- проверка контрольных работ.

Контрольные мероприятия проводятся в соответствии с учебно-методической картой дисциплины. В случае неявки на контрольное мероприятие по уважительной причине студент вправе по согласованию с преподавателем выполнить его в дополнительное время. Для студентов, получивших неудовлетворительные оценки за контрольные мероприятия, либо не явившихся по неуважительной причине, по согласованию с преподавателем и с разрешения заведующего кафедрой мероприятие может быть проведено повторно.

Методика формирования итоговой оценки

Полученные студентом количественные результаты учитываются как составная часть итоговой оценки по дисциплине в рамках рейтинговой системы.

Итоговая оценка формируется на основе трех документов:

- 1) Правила проведения аттестации.
- 2) Положение о рейтинговой системе БГУ.
- 3) Критерии оценки студентов.

Примерные варианты заданий для контрольных работ

1. Задан список целых чисел и число X . Не используя вспомогательных объектов и не изменяя размера списка, переставить элементы списка так, чтобы сначала шли числа, не превосходящие X , а затем числа, больше X .
2. Написать программу, осуществляющую сжатие английского текста. Построить для каждого слова в тексте оптимальный префиксный код по алгоритму Хаффмена.
3. Реализовать класс `Graph`, представляющий собой неориентированный граф. В конструкторе класса передается количество вершин в графе. Методы должны поддерживать быстрое добавление и удаление ребер. На базе коллекций реализовать структуру хранения чисел с поддержкой следующих операций: добавление/удаление числа; поиск числа, наиболее близкого к заданному (т. е. модуль разницы минимален).

4. Реализовать класс, моделирующий работу N -местной автостоянки. Машина подъезжает к определенному месту и едет вправо, пока не встретится свободное место. Класс должен поддерживать методы, обслуживающие приезд и отъезд машины.
5. Во входном файле хранятся две разреженные матрицы — A и B . По строит циклически связанные списки CA и CB , содержащие не нулевые элементы соответственно матриц A и B . Просматривая списки, вычислить: а) сумму $S = A + B$; б) произведение $P = A \times B$.
6. На плоскости задано N точек. Вывести в файл описания всех прямых, которые проходят более чем через одну точку из заданных. Для каждой прямой указать, через сколько точек она проходит.
7. На клетчатой бумаге нарисован круг. Вывести в файл описания всех клеток, целиком лежащих внутри круга, в порядке возрастания расстояния от клетки до центра круга.
8. На плоскости задано N отрезков. Найти точку пересечения двух отрезков, имеющую минимальную абсциссу.

ПРОТОКОЛ

СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Информационные технологии	Веб-технологий и компьютерного моделирования	Нет	Вносить изменения не требуется протокол № 7 от 11.05.2017

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на ____ / ____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Веб-технологий и компьютерного моделирования (протокол № ____ от ____ 201__ г.)

Заведующий кафедрой

канд. физ.-мат. наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

(подпись) В.С. Романчик
(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

канд. физ.-мат. наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

(подпись) Д.Г. Медведев
(И.О.Фамилия)