

Учреждение образования «Белорусский государственный  
экономический университет»»

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор учреждения образования  
«Белорусский государственный  
экономический университет»  
\_\_\_\_\_ В.Ю. Шутилин  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 г.  
Регистрационный № УД \_\_\_\_\_ /уч.

### **Методы алгоритмизации в финансовых расчётах**

Учебная программа для магистратуры учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности  
1-25 80 03 Финансы, налогообложение и кредит

#### СОСТАВИТЕЛЬ:

Аксень Эрнест Маврициевич, профессор кафедры математических методов в экономике Белорусского государственного экономического университета, доктор экономических наук, доцент

#### РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Марков Алексей Викторович, доцент кафедры высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент;

Яшкин Виктор Иванович, доцент кафедры общей математики и информатики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

#### РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»  
(протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»  
(протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Преподавание учебной дисциплины «Методы алгоритмизации в финансовых расчетах» имеет *целью* ознакомление обучающихся с общими принципами и основными методами алгоритмизации в финансовом анализе, выработку системного подхода к использованию ЭВМ для решения финансово-экономических задач, обучение использованию основ компьютерного программирования при моделировании финансово-экономических задач на ЭВМ, формирование навыков проведения экономических расчетов и их использования для разработки и обоснования управленческих решений в финансах.

Основные задачи учебной дисциплины:

- изучение общих принципов алгоритмизации для решения финансово-экономических задач в экономике;
- изучение методики построения алгоритмов;
- обучение использованию алгоритмизации при моделировании финансово-экономических задач на ЭВМ;
- приобретение навыков алгоритмизации и компьютерного моделирования конкретных финансово-экономических задач;
- приобретение навыков использования результатов алгоритмизации и компьютерного моделирования для выработки и обоснования управленческих решений в финансовом менеджменте;

Структура программы и методика преподавания учебной дисциплины учитывают новые результаты экономических исследований и последние достижения в области педагогики и информационных технологий, ориентируя обучающихся на приобретение соответствующих профессиональных компетенций:

СК-1. Владеть методами и алгоритмами решения задач в финансово-банковской сфере.

В результате изучения учебной дисциплины студенты должны:

*знать:* общие принципы и методы алгоритмизации в финансовых расчетах; основные методы построения и реализации алгоритмов; основные элементы компьютерного программирования, используемые для алгоритмизации финансово-экономических задач;

*уметь:* строить алгоритмы для конкретных финансово-экономических задач; моделировать финансово-экономические ситуации, связанные с оптимизацией исследуемого процесса; строить алгоритмы для прогнозирования финансово-экономических показателей; моделировать динамику финансово-экономических систем;

*иметь навыки:* создания и реализации алгоритмов для конкретных финансово-экономических задач на микро- и макроуровнях; написания компьютерных программ для решения финансово-экономических задач; использования результатов алгоритмизации и компьютерного моделирования для выработки и обоснования управленческих решений в финансовом менеджменте.

При изучении данной учебной дисциплины студенту потребуются знания основ высшей математики, теории вероятностей, математического программирования, финансовой экономики, исследования операций и информационных технологий.

В течение семестра студентам читаются лекции и проводятся лабораторные занятия в компьютерном классе. Программа рассчитана на 100 часов, в том числе 50 аудиторных часов, из них 34 лекционных часов и 14 часов лабораторных занятий. Заключительным этапом изучения дисциплины для студентов является зачёт.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **1. Алгоритмизация: основные понятия, использование в финансовом анализе**

Понятие об алгоритмизации. История развития алгоритмизации. Виды алгоритмов. Анализ эффективности алгоритмов. Особенности алгоритмизации в финансовой экономике.

### **2. Решение финансово-экономических задач методом грубой силы**

Сортировка выбором и пузырьковая сортировка в финансовых расчетах. Последовательный поиск и поиск подстрок методом грубой силы. Исчерпывающий перебор. Задачи коммивояжера, о рюкзаке и о назначениях и их использование в финансовом анализе.

### **3. Метод декомпозиции и его использование в финансовых расчётах**

Сортировка слиянием в финансовых расчётах. Быстрая сортировка. Бинарный поиск. Обход бинарного дерева. Решение задач о паре ближайших точек и о выпуклой оболочке методом декомпозиции.

### **4. Метод уменьшения размера задачи и его использование в финансах**

Сортировка вставкой. Поиск в глубину и поиск в ширину. Топологическая сортировка. Алгоритмы генерации комбинаторных объектов. Алгоритмы с использованием уменьшения на постоянный множитель. Задача поиска фальшивой монеты. Алгоритмы с переменным уменьшением размера.

### **5. Решение финансово-экономических задач методом преобразования**

Предварительная сортировка. Метод исключения Гаусса. Сбалансированные деревья поиска. Пирамиды и пирамидальная сортировка. Схема Горнера и возведение в степень.

### **6. Динамическое программирование и его применение в финансах**

Вычисление биномиальных коэффициентов. Алгоритмы Воршалла и Флойда. Построение компьютерной модели для задачи динамического программирования и ее реализация на ЭВМ. Использование циклов для решения задач динамического программирования. Постановка и методика решения задач динамического программирования в непрерывном времени. Компьютерное моделирование дифференциальных уравнений. Уравнение Гамильтона-Якоби-Беллмана и его использование для компьютерного моделирования функции оптимального поведения экономического агента.

### **7. Жадные методы и их использование в финансовых расчётах**

Понятие жадного метода. Жадный поиск допустимого подмножества с оптимальным весом. Алгоритмы Прима, Крускала и Дейкстры и их использование для решения экономических задач. Деревья Хаффмана.

### **8. Метод ветвей и границ и его использование в финансах**

Общее описание метода ветвей и границ. Задачи коммивояжера, о рюкзаке и о назначениях и их решение методом ветвей и границ.



**Учебно-методическая карта учебной дисциплины  
«Методы алгоритмизации в финансовых расчётах»**

№ раздела, темы занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов					Иное	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<b>Алгоритмизация: основные понятия, использование в финансовом анализе</b> Понятие об алгоритмизации. История развития алгоритмизации. Виды алгоритмов. Анализ эффективности алгоритмов. Особенности алгоритмизации в финансовой экономике.	4			2		[1], [2], [5]	Отчет в письменном виде.
2	<b>Решение финансово-экономических задач методом грубой силы</b> Сортировка выбором и пузырьковая сортировка в финансовых расчетах. Последовательный поиск и поиск подстрок методом грубой силы. Исчерпывающий перебор. Задачи коммивояжера, о рюкзаке и о назначениях и их использование в финансовом анализе.	4			3		[1], [2], [3]	Отчет в письменном виде.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	<p><b>Метод декомпозиции и его использование в финансовых расчётах</b></p> <p>Сортировка слиянием в финансовых расчётах. Быстрая сортировка. Бинарный поиск. Обход бинарного дерева. Решение задач о паре ближайших точек и о выпуклой оболочке методом декомпозиции.</p>	4			1		[2], [3], [4]	Отчет в письменном виде.
4	<p><b>Метод уменьшения размера задачи и его использование в финансах</b></p> <p>Сортировка вставкой. Поиск в глубину и поиск в ширину. Топологическая сортировка. Алгоритмы генерации комбинаторных объектов. Алгоритмы с использованием уменьшения на постоянный множитель. Задача поиска фальшивой монеты. Алгоритмы с переменным уменьшением размера.</p>	4			1		[2], [4], [5]	Отчет в письменном виде.
5	<p><b>Решение финансово-экономических задач методом преобразования</b></p> <p>Предварительная сортировка. Метод исключения Гаусса. Сбалансированные деревья поиска. Пирамиды и пирамидальная сортировка. Схема Горнера и возведение в степень.</p>	4			1		[1], [2], [5]	Отчет в письменном виде.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	<p><b>Динамическое программирование и его применение в финансах</b>  Вычисление биномиальных коэффициентов. Алгоритмы Воршалла и Флойда. Построение компьютерной модели для задачи динамического программирования и ее реализация на ЭВМ. Использование циклов для решения задач динамического программирования. Постановка и методика решения задач динамического программирования в непрерывном времени. Компьютерное моделирование дифференциальных уравнений. Уравнение Гамильтона-Якоби-Беллмана и его использование для компьютерного моделирования функции оптимального поведения экономического агента.</p>	5			3		[1], [2], [3], [5]	<p>Опрос у доски.  Отчет в письменном виде.</p> <p>Опрос у доски.  Отчет в письменном виде.</p>
7	<p><b>Жадные методы и их использование в финансовых расчётах</b>  Понятие жадного метода. Жадный поиск допустимого подмножества с оптимальным весом. Алгоритмы Прима, Крускала и Дейкстры и их использование для решения экономических задач. Деревья Хаффмана</p>	4			2		[2], [3], [5],	
8	<p><b>Метод ветвей и границ и его использование в финансах</b>  Общее описание метода ветвей и границ. Задачи коммивояжера, о рюкзаке и о назначениях и их решение методом ветвей и границ.</p>	5			3		[1], [2], [5]	
	Всего часов	34			16			Зачёт



## ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература:

1. Гагарина, Л.Г. Алгоритмы и структуры данных / Л.Г. Гагарина, В.Д. Колдаев. – Москва: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2009. – 304 с.
2. Левитин, А. В. Алгоритмы: введение в разработку и анализ / А.В. Левитин. – Москва: Вильямс, 2006. — 576 с.
3. Макконнелл, Дж. Основы современных алгоритмов / Дж. Макконнелл. – Москва: Техносфера, 2004. – 368 с.
4. Окулов, С.М. Программирование в алгоритмах / С.М. Окулов. – Москва: Бином, 2002. – 341 с.
5. Четыркин, Е.М. Финансовая математика / Е.М. Четыркин. – М.: Дело. – 2004. – 400 с.

### Дополнительная литература:

1. Акулич, И.Л. Экономико-математические методы и модели. Компьютерные технологии решения: учебное пособие / И.Л. Акулич, Е.И. Велеско и др. – Мн.: БГЭУ, 2003.
2. Интрилигатор, М. Математические методы оптимизации и экономическая теория / М. Интрилигатор. – М.: Айрис-пресс, 2002.
3. Кормен, Т.Х. Алгоритмы: построение и анализ / Т.Х. Кормен, и др. – Москва: Вильямс, 2013. — 1328 с.
4. Лобанов, А. А. Энциклопедия финансового риск-менеджмента / А.А. Лобанов, А. В. Чугунова. – М.: Альпина БизнесБукс, 2009. — 932 с.
5. Таха, Х.А. Введение в исследование операций / Х.А. Таха. – М.: Вильямс, 2001.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО**  
на \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1		

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной математики и экономической кибернетики (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.)

Заведующий кафедрой ММЭ \_\_\_\_\_ Г.О. Читая

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_