

**Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)
Департамент анализа данных, принятия решений и
финансовых технологий**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по развитию
образовательных программ

 Е.А. Каменева

«16» ноября 2019 г.

Гуреева Н.А.

**РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ
АЛГОРИТМОВ**

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.03 «Прикладная информатика»,
профиль «ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике
и финансах»

*Рекомендовано Ученым советом
факультета прикладной математики и информационных технологий
(протокол № 19 от 19.11.2019 г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного департамента анализа данных, принятия
решений и финансовых технологий
(протокол № 3 от 15.10.2019 г.)*

Москва 2019

**Федеральное государственное образовательное
бюджетное учреждение высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» (Финансовый университет)**

**Департамент анализа данных,
принятия решений и финансовых технологий**

Гуреева Н.А.

**РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ
АЛГОРИТМОВ**

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.03 «Прикладная информатика»,
профиль «ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике
и финансах»

Москва 2019

**Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)
Департамент анализа данных, принятия решений и
финансовых технологий**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по развитию
образовательных программ

_____ Е.А. Каменева

26.11.2019 г.

Гуреева Н.А.

**РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ
АЛГОРИТМОВ**

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.03 «Прикладная информатика»,
профиль «ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике
и финансах»

*Рекомендовано Ученым советом
факультета прикладной математики и информационных технологий
(протокол № 19 от 19.11.2019 г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного департамента анализа данных, принятия
решений и финансовых технологий
(протокол № 3 от 15.10.2019 г.)*

Москва 2019

Рецензенты: И.В. Орлова, к.э.н., профессор департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий

Гуреева Н.А. «Разработка эффективных вычислительных алгоритмов». Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» профиль «ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах» (программа подготовки бакалавра) — М.: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, «Департамент анализа данных, принятия решений и финансовых технологий», 2019. – 40 с.

Дисциплина «Разработка эффективных вычислительных алгоритмов» относится к Профильному блоку дисциплин по выбору (2017, 2018 год приема), к Модулю дисциплин по выбору, углубляющих освоения профиля (2019 год приема).

Рабочая программа дисциплины содержит цели и задачи дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематику практических занятий и технологии их проведения, формы самостоятельной работы студентов, систему оценивания, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

УДК 519.6 (073)

ББК 22.193я73

Учебное издание
Гуреева Наталья Анатольевна
Разработка эффективных вычислительных алгоритмов
Рабочая программа дисциплины

Компьютерный набор, верстка

Н.А. Гуреева

Формат 60x90/16. Гарнитура Times New Roman
Усл. п.л. ____ . Изд. № ____ . Тираж - ____ экз.
Заказ № ____
Отпечатано в Финансовом университете

© Н.А. Гуреева , 2019

© Финансовый университет, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
1. Наименование дисциплины	6
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	6
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	8
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	9
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	10
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	14
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	15
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15

1. Наименование дисциплины

«Разработка эффективных вычислительных алгоритмов».

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Дисциплина «Разработка эффективных вычислительных алгоритмов» обеспечивает формирование следующих компетенций: ПК-14, ПК-23, ПКП-3, ПКП - 4, ОПК – 7.

2017, 2018 год приема

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции ¹	Результаты обучения(владения ² , умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПК-14	Способность осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач	-	Знать: существующие виды и типы баз данных и информационное обеспечение, математические методы решения прикладных финансово-экономических задач. Уметь: разрабатывать вычислительные алгоритмы решения прикладных финансово-экономических на основе баз данных с использованием имеющегося программного обеспечения. Владеть: методами разработки вычислительных алгоритмов решения прикладных финансово-экономических задач с использованием баз данных и программного обеспечения.
ПК-23	Способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	-	Знать: основные понятия вычислительной математики, используемые при решении прикладных задач в экономике и финансах. Уметь: применять современный математический аппарат при решении прикладных экономических задач.

			Владеть: методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.
ПКП-3	Способность применять методы разработки приложений в сфере экономики и финансов на платформе корпоративных информационных систем	-	Знать: математические методы, применяемые при анализе и решении финансово-экономических задач, возможные интерпретации полученных математических результатов. Уметь: интерпретировать математические результаты, полученные при анализе математических моделей, возникающие при решении прикладных финансово-экономических задач, обосновывать полученные выводы. Владеть: приемами применения численных методов.

2019 год приема

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции ¹	Результаты обучения(владения ² , умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-7	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	1.Разрабатывает алгоритмы решения прикладных задач с использованием математических и современных аналитических методов	Знать: математические и современные аналитические методы решения прикладных задач. Уметь: разрабатывать вычислительные алгоритмы на основе использования математических и аналитических методов.
		2. Реализует алгоритмы с использованием современных средств разработки прикладного программного обеспечения.	Знать: современное программное обеспечение реализации вычислительных алгоритмов. Уметь: реализовывать вычислительные алгоритмы на основе использования современных средств

			разработки прикладного программного обеспечения.
		3. Владеет навыками тестирования программного обеспечения, необходимыми для создания программных продуктов промышленного качества.	Знать: современное программное обеспечение для создания программных продуктов промышленного качества. Уметь: тестировать программное обеспечение и верифицировать вычислительные алгоритмы в программных продуктах промышленного качества.
ПКП-4	Способность применять технологии моделирования и анализа процессов в сфере экономики и финансов	1. Демонстрирует знания в области теории и методологии моделирования и анализа в сфере экономики и финансов.	Знать: теорию и методологию моделирования и анализа в сфере экономики и финансов. Уметь: применять технологии моделирования и анализа процессов в сфере экономики и финансов на основе вычислительных алгоритмов.
		2. Строит математические модели в сфере экономики и финансов.	Знать: математические модели экономических и финансовых процессов. Уметь: строить математические модели в сфере экономики и финансов для создания вычислительных алгоритмов решения прикладных задач.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Разработка эффективных вычислительных алгоритмов» относится к Профильному блоку дисциплин по выбору (2017, 2018 год приема), к Модулю дисциплин по выбору, углубляющих освоение профиля «ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах», направление подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (2019 год приема).

Дисциплина «Разработка эффективных вычислительных алгоритмов» базируется на знаниях, приобретаемых в рамках дисциплины «Математика», которую студенты изучают в течение первого года обучения.

Дисциплина «Разработка эффективных вычислительных алгоритмов» является основой для специализированных курсов, ориентированных на

математическое моделирование экономических процессов, а также для написания ВКР в рамках направления подготовки бакалавров «Прикладная информатика».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы.

Вид промежуточной аттестации – зачет.

Вид текущего контроля – контрольная работа.

Очная форма обучения 2017/ 2018 г.

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 7 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	4/144	144
Контактная работа	54/50	54/50
- Аудиторные занятия		
Лекции	18/16	18/16
Семинары, практические занятия	36/34	36/34
Самостоятельная работа	90/94	90/94
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

Очная / очно-заочная форма обучения 2019 г.

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 5/6 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	108
Контактная работа	34/32	34/32
- Аудиторные занятия		
Лекции	16/16	16/16
Семинары, практические занятия	18/16	18/16
Самостоятельная работа	74/76	74/76
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Нелинейное программирование

Формулировка модели. Графический метод: задача с линейной целевой функцией и нелинейной системой ограничений; задача с нелинейной целевой функцией и линейной системой ограничений; задача с нелинейной целевой функцией и нелинейной системой ограничений. Дробно-линейное программирование: математическая модель задачи; экономическая интерпретация и алгоритм решения задач; применение дробно-линейного программирования в экономике; сведение математической модели дробно-линейного программирования к задаче линейного программирования. Метод множителей Лагранжа: алгоритм решения задач; применение метода множителей Лагранжа в экономике. Выпуклое программирование: основные определения и теоремы; алгоритм решения задачи квадратичного программирования.

Раздел 2. Динамическое программирование

Основные понятия. Применение метода функциональных уравнений в определении оптимальных сроков замены оборудования. Экономические задачи, решаемые методом динамического программирования: оптимальное распределение ресурсов; минимизация затрат на строительство и эксплуатацию предприятий; нахождение рациональных затрат при строительстве трубопроводов и транспортных артерий.

Раздел 3. Дифференциальные уравнения в динамических моделях микро- и макроэкономики

Модели динамики общественного продукта и национального дохода: основные понятия, определения и предположения; простейшая модель воспроизводства национального дохода при произвольной функции потребления; экономический анализ решения при различных соотношениях между темпом прироста потребления и технологическим темпом национального дохода; взаимосвязь инфляции и безработицы; об аналогии между некоторыми

экономическими задачами и математическим маятником. Модели динамики малых предприятий: основные понятия, определения, предположения; общий вид дифференциального уравнения, описывающего динамику функционирования малого предприятия; варианты решения задачи при различных стратегиях финансовой поддержки малых предприятий или структуры инвестиций.

5.2. Учебно-тематический план

Очная форма обучения 2017/ 2018 г.

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельна работа
			Общая, в т.ч.:	лекции	Семинары, практические занятия	Занятия в интерактивных формах	
1	Нелинейное программирование	48	18/18	6/6	12/12	12/12	30/30
2	Динамическое программирование	48	18/16	6/6	12/10	12/10	30/32
3	Дифференциальные уравнения в динамических моделях микро- и макроэкономики	48	18/16	6/4	12/12	12/12	30/32
	Всего по дисциплине	144	54/50	18/16	36/34	36/34	90/94
	Итого в %					67%/68%	

Очная / очно-заочная форма обучения 2019 г.

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельна работа
			Общая, в т.ч.:	лекции	Семинары, практические занятия	Занятия в интерактивных формах	
1	Нелинейное программирование	36	12/12	6/6	6/6	6/6	24/24
2	Динамическое программирование	36	12/10	6/6	6/6	6/6	24/26

3	Дифференциальные уравнения в динамических моделях микро- и макроэкономики	36	10/10	4/4	6/4	6/4	26/26
	Всего по дисциплине	108	34/32	16/16	18/16	18/16	74/76
	Итого в %					53%/50%	

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 6,7 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
1. Нелинейное программирование	<p>Формулировка модели. Графический метод: задача с нелинейной целевой функцией и нелинейной системой ограничений. Дробно-линейное программирование: математическая модель задачи; экономическая интерпретация и алгоритм решения задач; применение дробно-линейного программирования в экономике; сведение математической модели дробно-линейного программирования к задаче линейного программирования. Метод множителей Лагранжа: алгоритм решения задач. Выпуклое программирование: основные определения и теоремы; алгоритм решения задачи квадратичного программирования.</p> <p><i>Рекомендуемые источники:</i> <i>Основная литература 6.[1], [2].</i></p>	Интерактивная форма, работа на компьютере
2. Динамическое программирование	<p>Основные понятия. Применение метода функциональных уравнений в определении оптимальных сроков замены оборудования. Экономические задачи, решаемые методом динамического программирования: оптимальное распределение ресурсов; минимизация затрат на строительство и эксплуатацию предприятий; нахождение рациональных затрат при строительстве трубопроводов и транспортных артерий.</p> <p><i>Рекомендуемые источники:</i> <i>Основная литература 6.[1], [2].</i></p>	Интерактивная форма, работа на компьютере
3. Дифференциальные уравнения в динамике	<p>Модели динамики общественного продукта и национального дохода: основные понятия, определения и предположения;</p>	Интерактивная форма, работа на компьютере

ческих моделях микро- и макроэкономики	<p>простейшая модель воспроизводства национального дохода при произвольной функции потребления; экономический анализ решения при различных соотношениях между темпом прироста потребления и технологическим темпом национального дохода; взаимосвязь инфляции и безработицы; об аналогии между некоторыми экономическими задачами и математическим маятником. Модели динамики малых предприятий: основные понятия, определения, предположения; общий вид дифференциального уравнения, описывающего динамику функционирования малого предприятия.</p> <p><i>Рекомендуемые источники:</i> <i>Основная литература 6.[1,2].</i></p>	
--	--	--

6.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная

1. Исследование операций в экономике: учебник для академического бакалавриата / Н.Ш. Кремер [и др.]; Финуниверситет ; под ред. Н.Ш. Кремера. - Москва: Юрайт, 2014, 2016. - 438 с. - Текст: непосредственный. - То же. - 2019. - ЭБС Юрайт. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/431708> (дата обращения: 17.01.2020). - Текст : электронный.
2. Применение Excel в современных корпоративных финансах = Application of Excel in corporate finance: учебное пособие для студ. бакалавриата / П.Н. Брусов [и др.]; Финуниверситет, Каф. прикладной математики. - Москва: Финуниверситет, 2015. - 172 с. – Текст : непосредственный. - То же. - ЭБ Финуниверситета. - URL: <http://elib.fa.ru/rbook/brusov.pdf/view> (дата обращения: 17.01.2020). - Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

1. Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: учебное пособие/ И.Л. Акулич. - Москва: Высшая школа, 1993. - 336с. – Текст : непосредственный. – Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: учебное пособие / И.Л. Акулич. — Москва: Лань, 2011. — 352 с. — ЭБС Лань. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2027>(дата обращения: 17.01.2020). - Текст : электронный.

7.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Образовательный портал Финансового университета
2. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ)
[http://elib.fa.ru/\(http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf\)](http://elib.fa.ru/(http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf))
3. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
5. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
6. Деловая онлайн библиотека издательства «Альпина Паблишер» <http://lib.alpinadigital.ru/en/library>
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<https://e.lanbook.com/>
9. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»
<https://www.biblio-online.ru/>
10. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация самостоятельной работы основана на учебнотематическом плане изучения дисциплины, где указана тематика лекций, практических занятий, вопросы и задания для самостоятельного изучения.

При подготовке к практическому занятию необходимо повторить или, если это требуется, изучить соответствующий теоретический материал. Практические занятия проходят, как правило, в интерактивной форме и преподаватель учитывает активность студентов в процессе решения предложенных задач и поиска ответов на вопросы. Домашние задания следует выполнять регулярно при подготовке к практическим занятиям. В большинстве своем задания являются типовыми, и образцы их решения содержатся в рекомендованных пособиях, в материале лекций и практических занятий. Контроль выполнения домашних заданий осуществляется в ходе практических занятий в процессе выборочного собеседования.

Домашняя контрольная работа (ДКР) является одной из основных форм текущего контроля самостоятельной работы студентов по дисциплине. Каждый

вариант ДКР содержит несколько задач, выполняя которые студент демонстрирует умение реализовывать изученные методы на компьютере. Оценка за ДКР выставляется по итогам проверки отчета и устного собеседования по работе. Эта оценка является существенной компонентой оценки самостоятельной работы студента в течение семестра.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

9.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Windows, Microsoft Office,
2. Антивирус ESET Endpoint Security.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» -

<http://www.skrin.ru/>

9.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации:

- не предусмотрены.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Компьютерный класс, оснащённый системой динамического проецирования.