**Правительство Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования
"Национальный исследовательский университет
"Высшая школа экономики"**

Факультет бизнес-информатики

отделение прикладной математики и информатики

**Программа дисциплины**

**Прикладные задачи принятия решений**

для направления 010400.62 «Прикладная математика и информатика» подготовки бакалавра

Авторы программы:

Ф.Т. Алескеров, С.Г. Кисельгоф

Одобрена на заседании кафедры высшей математики на факультете экономики

 2013 г.

Зав. кафедрой Ф.Т. Алескеров

Рекомендована секцией УМС «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 г.

Председатель

Утверждена УС факультета «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20 г.

Ученый секретарь

Москва, 2013

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы.*

**1.** **Область применения и нормативные ссылки**

Настоящая программа учебной дисциплины "Теория индивидуального и коллективного выбора" устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления 010400.62 «Прикладная математика и информатика» подготовки бакалавра изучающих дисциплину "Теория индивидуального и коллективного выбора".

Программа разработана в соответствии с:

* Рабочим учебным планом университета по направлению 010400.62 «Прикладная математика и информатика» подготовки бакалавра, утвержденным 25 июня 2013 г.

**2. Цели освоения дисциплины**

Цель дисциплины **–** знакомство с практическим применением математических методов и моделей, изученных в предыдущих курсах, в том числе теории принятия решений, теории индивидуального и коллективного выбора, теории игр, теории обобщенных паросочетаний в реальных экономических, социальных и политических задачах.

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент должен:

***Знать:*** основы современных моделей принятия решений в экономике, основные факты теории выбора, обобщенных паросочетаний, свойства механизмов;

***Уметь:*** строить и оценивать формализованные математические модели, описывающие реальные ситуации, оценивать данные, выявлять закономерности в них, пользоваться моделями выбора наилучших вариантов для формализации и решения различных задач в области социальных, экономических и политических процессов; строго доказывать все утверждения, сделанные при изложении материала курса;

***Владеть****:* терминологией и методами теории принятия решений, теории выбора и теории обобщенных паросочетаний и, шире, дизайна экономических механизмов.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

| Компетенция | Код по ФГОС/ НИУ | Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата) | Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции |
| --- | --- | --- | --- |
| Общенаучные | ОНК-2 | способность перейти от проблемной ситуации к проблемам, задачам и лежащим в их основе противоречиям | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Общенаучные | ОНК-3 | способность использовать методы критического анализа, развития научных теорий, опровержения и фальсификации, оценить качество исследований в некоторой предметной области | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Общенаучные | ОНК-4 | готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при работе в какой-либо предметной области | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Общенаучные | ОНК-5 | готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Общенаучные | ОНК-7 | способность порождать новые идеи (креативность) | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Профессиональные | ПК-1 | способность демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Профессиональные | ПК-2 | способность понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Профессиональные | ПК-5 | способность осуществлять целенаправленный многокритериальный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Профессиональные | ПК-5 | способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным, социальным и этическим проблемам | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Профессиональные | ПК-6 | способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Профессиональные | ПК-7 | способность решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая разработку математических моделей, алгоритмических и программных решений | Стандартные (лекционно-семинарские) |

# 4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к циклу специальных дисциплин и блоку дисциплин, обеспечивающих подготовку бакалавров по направлению 010400.62 «Прикладная математика и информатика».

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

* Дискретная математика
* Геометрия и алгебра
* Теория вероятностей и математическая статистика
* Теория игр
* Теория индивидуального и коллективного выбора

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

* необходимо знать основные факты теории множеств, теории графов и теории игр, владеть базовой терминологией этих дисциплин, уметь строить и анализировать логически строгие доказательства математических утверждений.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин (в магистратуре):

* Современные методы принятия решений
* Принятие решений при многих критериях
* Современные модели теории игр
* Вероятностно-статистические методы в теории принятия решений
* Анализ и поддержка решений
* Математические модели политической экономики
* Конструирование экономических механизмов

**5. Тематический план учебной дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Всего часов / зачетных единиц | Модули |
| 2 | 3 |
| Аудиторные занятия (всего) | 66 | 16 | 50 |
| Лекции | 34 | 16 | 18 |
| Семинары | 32 | 0 | 32 |
| Самостоятельная работа (всего) | 96 | 24 | 72 |
| Общая трудоемкость часы | 162 | 40 | 122 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Лекции** | **Семинары** | **СР** | **Всего** |
|  | **2 модуль** |
| 1.
 | Принятие решений в банковском секторе | 4 | 0 | 6 | 10 |
|  | Принятие решений в сетевых структурах розничной торговли | 4 | 0 | 6 | 10 |
|  | Задача управления персоналом | 2 | 0 | 3 | 5 |
|  | Оценка эффективности административной реформы | 2 | 0 | 3 | 5 |
|  | Эффективность функционирования ВУЗов | 4 | 0 | 6 | 10 |
|  | Всего за 2 модуль | 16 | 0 | 24 | 40 |
|  | **3 модуль** |
|  | Обобщенные паросочетания: классические результаты | 2 | 4 | 8 | 12 |
|  | Структура множества устойчивых паросочетаний.  | 2 | 4 | 8 | 16 |
|  | Манипулирование в механизме отложенного выбора. | 2 | 4 | 8 | 12 |
|  | Обобщенные паросочетания при предпочтениях, не являющихся линейными порядками | 2 | 4 | 4 | 8 |
|  | Задача о распределении неделимых объектов: особенности анализа и внедрения механизмов. | 2 | 4 | 6 | 10 |
|  | Задача о выборе соседа (roommate problem). Условия существования устойчивого паросочетания. | 2 | 2 | 8 | 16 |
|  | Обобщенные паросочетания при наличии трансфертов.  | 2 | 4 | 4 | 8 |
|  | Внедрение устойчивых и эффективных механизмов: исследования и практические результаты. | 2 | 4 | 8 | 14 |
|  | Паросочетания «многие ко многим» или задача о составлении расписаний. Предпочтения, заданные функциями выбора. | 2 | 2 | 8 | 16 |
|  | Всего за 4 модуль | 18 | 32 | 72 | 122 |
|  | Всего за курс | 34 | 32 | 96 | 162 |

# 6. Формы контроля знаний студентов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип контроля | Форма контроля | 1 год | Параметры |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Текущий(неделя) | Контрольная работа |  | 8 |  |  | письменная работа, 120 минут |
| Домашнее задание |  |  | 3 |  | Домашнее задание состоит в разборе студентом научной статьи, посвященной изучения практических особенностей дизайна и внедрения механизмов обобщенных паросочетаний. Защита домашнего задания проводится в формате «Научной конференции в миниатюре». |
| Итоговый | Экзамен |  |  | \* |  | письменный экзамен, 120 минут, просмотр работ проводится не позднее 7 дней после даты проведения экзамена |

##  Критерии оценки знаний, навыков

Для прохождения контроля студент должен знать основные математические модели и методы теории принятия решений, теории выбора и теории обобщенных паросочетаний, уметь доказывать утверждения, рассмотренные на лекциях (в том числе вспомогательные леммы, доказательство которых дается в качестве домашних упражнений), решать задачи, эквивалентные или аналогичные тем, которые были даны студентам в домашних заданиях для самостоятельной работы на лекциях и семинарах.

Оценки по всем формам текущего контроля выставляются по 10-ти балльной шкале.

## Порядок формирования оценок по дисциплине

На написание экзаменационной контрольной работы и контрольной работы по I части курса дается 120 мин. Любой факт списывания с запрещенных к использованию материалов, отмеченный преподавателем, приведет к получению оценки «0» (ноль) за данную работу.

В середине второго модуля происходит проверка домашней работы студентов с защитой решений. Полученная оценка учитывается в результирующей оценке за текущий контроль.

Накопленная оценка за текущий контроль учитывает результаты студента по текущему контролю следующим образом:

О*накопленная*= *Отекущий*

где*Отекущий* рассчитывается как взвешенная сумма всех форм текущего контроля, предусмотренных в РУП

*Отекущий* =  *0,5·Ок/р + 0,5·Одз*

Способ округления накопленной оценки текущего контроля: арифметический.

Результирующая оценка за дисциплину рассчитывается следующим образом:

*Оитоговая* = *0,5·Отекущий + 0,5·Оэкзамен*

где *Отекущий* рассчитывается по приведеннойвыше формуле

Способ округления накопленной оценки промежуточного (итогового) контроля в форме экзамена: арифметический.

На пересдаче студенту не предоставляется возможность получить дополнительный балл для компенсации оценки за текущий контроль.

**7. Содержание дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
|  | **2 модуль** |
|  | Принятие решений в банковском секторе | Динамический анализ паттернов в банковской сфере. Оценка лояльности коммерческих клиентов. Эффективность функционирования отделений банка. Размещение новых отделений банка. |
|  | Принятие решений в сетевых структурах розничной торговли | Типология потребительского профиля клиентов. Анализ эффективных товаров. Политика скидок для повышения продаж. Построение математической модели жизненного цикла клиента. Стратегия повышения продолжительности жизненного цикла клиента. |
|  | Задача управления персоналом | Многокритериальная задача распределения персонала в сетевой структуре. Проблема текучести кадров. Анализ факторов, влияющих на текучесть персонала. Применение модели обобщенных паросочетаний для анализа проблемы текучести персонала. |
|  | Оценка эффективности административной реформы | Параметры функционирования региональных администраций. Организация опросов. Проблема ранжирования регионов с точки зрения эффективности административных реформ. |
|  | Эффективность функционирования ВУЗов | Оболочечный анализ данных. Параметры функционирования ВУЗов. Построение типологии и анализ эффективности ВУЗов. Ранжирование ВУЗов по эффективности и оценка неоднородности ВУЗов. |
|  | **3 модуль** |
|  | Обобщенные паросочетания: классические результаты | Классическая модель Гейла-Шепли. Рынок свадеб (паросочетания вида 1-к-1) и модель приемной кампании (паросочетания вида 1-ко-многим). Множество устойчивых паросочетаний как ядро коалиционной игры. Алгоритм отложенного принятия. |
|  | Структура множества устойчивых паросочетаний | Ядро и множество устойчивых паросочетаний: эквивалентность. Наилучшее и наихудшее устойчивые паросочетания; решетки. Теорема о сельских госпиталях. |
|  | Манипулирование предпочтениями в алгоритме отложенного выбора | Стимулы участников при сообщении предпочтений, манипулирование предпочтениями. Теорема Рота о невозможности построения неманипулируемого механизма. Стимулы вузов при определении квоты. Манипулирование квотами.Манипулирование на больших рынках. |
|  | Обобщенные паросочетания при предпочтениях, не являющихся линейными порядками | Структура множества устойчивых паросочетаний при предпочтениях, являющихся слабыми, интервальными частичными порядками. Механизмы построения устойчивых паросочетаний.  |
|  | Задача о распределении неделимых объектов: особенности анализа и внедрения механизмов. | Задача распределения неделимых объектов Шепли-Скарфа при отсутствии денежного обмена («распределение домов»). Парето-эффективность и ограниченная эффективность (constrained efficiency). Манипулирование в задачах распределения неделимых объектов. Механизмы Gale TTC, YGMH-IGYT, random serial dictatorship и их свойства (аксиоматическая характеризация). |
|  | Задача о выборе соседа (roommate problem). Условия существования устойчивого паросочетания. | Постановка задачи. Проблема: пустота множества устойчивых паросочетаний. Достаточные условия существования устойчивого паросочетания. Механизмы поиска устойчивого паросочетания и их свойства. |
|  | Обобщенные паросочетания при наличии трансфертов.  | Рынок домов. Структура множества устойчивых паросочетаний. |
|  | Внедрение устойчивых и эффективных механизмов: исследования и практические результаты. | Примеры практического внедрения механизмов. Схема внедрения механизма: построение модели, проведение экспериментов и анализ результатов внедрения. Вызовы и новые стимулы, возникающие после внедрения механизмов. Рассматриваемые примеры: распределение учеников по школам, обмен донорами почек, программа медицинских интернов в США (учет наличия на программах семейных пар), механизмы зачисления в вузы в Германии, Венгрии, Турции и др. |
|  | Предпочтения, заданные функциями выбора. Паросочетания «многие ко многим» или задача о составлении расписаний.  | Проблемы обобщения результатов на случай расписаний. Манипулирование в задаче «многие ко многим». Достаточные условия, накладываемые на функции выбора агентов, обеспечивающие существование устойчивого паросочетания.  |

**8. Образовательные технологии**

**Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Занятия по курсу проходят в форме лекций и семинаров, с элементами живого обсуждения, что требует хорошей самостоятельной подготовки студентов, которую следует мотивировать домашними заданиями. Студенты должны быть строго ориентированы на самостоятельное овладение вопросами дисциплины и самостоятельное выполнение заданий, предусмотренных данным курсом. Самостоятельная работа студентов является важнейшей частью их занятий по данному курсу. Для усвоения материала курса и подготовке к контрольным работам студенты обязаны дома решать задачи, которые им высылает преподаватель. Для выполнения домашних заданий студентов можно разделить на мини-группы по три человека.

Другим элементом самостоятельной работы студентов являются их индивидуальные консультации с преподавателем. Преподаватель принимает студентов на кафедре во время своих присутственных часов. Все возникающие в процессе обучения по курсу вопросы, связанные с содержанием учебного материала, студенты должны обсуждать с преподавателем на консультациях.

Преподаватель должен согласовать с группой время проведения индивидуальных консультаций и регламент электронного общения, а также выслать студентам все необходимые информационные электронные ресурсы (программу курса, литературу, домашние задания, задачи для подготовки к зачетной контрольной работе) или довести до сведения студентов соответствующие адреса в адреса в Интернете, где они размещаются.

**9. Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента**

## Тематика заданий текущего контроля и вопросы для самопроверки

Часть I. Вопросы и задачи для самопроверки по 1 части курса

1. Оценка лояльности коммерческих клиентов.
2. Эффективность функционирования отделений банка.
3. Размещение новых отделений банка.
4. Типология потребительского профиля клиентов.
5. Анализ эффективных товаров.
6. Стратегия повышения продолжительности жизненного цикла клиента.
7. Многокритериальная задача распределения персонала в сетевой структуре. Проблема текучести кадров.
8. Параметры функционирования региональных администраций.
9. Проблема ранжирования регионов с точки зрения эффективности административных реформ.
10. Оболочечный анализ данных.
11. Построение типологии и анализ эффективности ВУЗов.

Часть II. Вопросы и задачи для самопроверки по 2 части курса (обобщенные паросочетания)

1. Классическая модель Гейла-Шепли
2. Понятие устойчивого паросочетания. Доказательство совпадения ядра и множества устойчивых паросочетаний для классической модели.
3. Механизм отложенного выбора. Доказательство устойчивости паросочетания, получаемого в результате применения алгоритма.
4. Стимулы сторон при использовании алгоритма отложенного принятия.
5. Манипулирование в задаче о свадьбах (1-к-1).
6. Манипулирование в задаче о приемной кампании (1-ко-многим)
7. Наилучшее и наихудшее устойчивые паросочетания. Доказательство существования.
8. Структура множества устойчивых паросочетаний – решетка. Доказательство.
9. Понятие устойчивого паросочетания в задаче с произвольными частичными порядками в качестве предпочтений. Структура множества устойчивых паросочетаний.
10. Неэффективные устойчивые паросочетания. Устойчивые улучшающие циклы.
11. Обобщенные паросочетания при наличии трансфертов (TU-model).
12. Особенности механизмов, используемых при распределении учеников по школам в США.
13. Особенности механизма, используемого при распределении абитуриентов по вузам Венгрии. Общие квоты по специальностям. Нижние квоты, необходимые для начала обучения по специальности.
14. Особенности механизма, используемого при распределении абитуриентов по вузам в Турции. Влияние ограничения списка приемлемых объектов на реализацию алгоритма отложенного принятия.
15. Российский механизм распределения абитуриентов по вузам как квазицентрализованная версия алгоритма отложенного принятия.
16. Задача о распределении неделимых объектов. Эффективность и ограниченная эффективность.
17. Механизм Random Serial Dictatorship и его свойства
18. Механизм YGMH-IGYT
19. Механизм Top Trading Cycles и его свойства.
20. Свойства функций выбора, позволяющие гарантировать существование устойчивого паросочетания

Приблизительный список тем для домашних контрольных работ по II части курса:

1. Распределение учеников по школам в г. Бостоне, США
2. Распределение учеников по школам в г. Нью-Йорке, США
3. Организация обмена почками для трансплантации, регион Новая Англия
4. Распределение абитуриентов по вузам в Венгрии
5. Распределение абитуриентов по медицинским вузам в Германии
6. Распределение абитуриентов по вузам в Турции
7. Распределение мест в детских садах в Дании
8. Распределение молодых врачей-терапевтов в интернатуру, США
9. Распределение молодых врачей-гастроэнтерологов в интернатуру, США
10. Распределение молодых враче в интернатуру, Великобритания
11. Механизмы выбора курсов в бизнес-школах

**11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**11.1 Базовый учебник**

1. Алескеров Ф.Т., Хабина Э.Л., Шварц Д.А. Бинарные отношения, графы и коллективные решения. М.: Издательский дом ГУ-ВШЭ, 2006.

**11.2 Основная литература**

1. Кисельгоф С. Г., Алескеров Ф. Т. Размещение отделений банка. Обзор проблемы // Бизнес-информатика. 2009. № 1. С. 59-69.
2. Алескеров Ф. Т., Белоусова В. Ю. Оценка привлекательности регионов РФ для развития филиальной сети коммерческого банка // Банковское дело. 2007. № 8. С. 54-57.
3. Абанкина И. В., Алескеров Ф. Т., Белоусова В. Ю., Зиньковский К. В., Петрущенко В. В. Оценка результативности университетов с помощью оболочечного анализа данных // Вопросы образования. 2013. № 2. С. 15-48.
4. Абанкина И. В., Алескеров Ф. Т., Белоусова В. Ю., Гохберг Л. М., Зиньковский К. В., Кисельгоф С. Г., Швыдун С. В. Типология и анализ научно-образовательной результативности российских вузов // Форсайт. 2013. Т. 7. № 3. С. 48-63.
5. Алексашин П. Г., Алескеров Ф. Т., Белоусова В. Ю., Попова Е. С., Солодков В. М. Динамический анализ бизнес-моделей российских банков в период 2006–2009 гг. / Препринты. Высшая школа экономики. Серия WP7 "Математические методы анализа решений в экономике, бизнесе и политике". 2012. № 03.
6. Aleskerov F. T., Belousova V., Serdyuk M., Solodkov V. M. Dynamic Analysis of the Behavioural Patterns of the Largest Commercial Banks in the Russian Federation / Working papers by INTERNATIONAL CENTRE FOR ECONOMIC RESEARCH. Series "APPLIED MATHEMATICS WORKING PAPER SERIES". 2008. No. 12/2008.
7. Алескеров Ф. Т., Белоусова В. Ю., Сердюк М. Ю., Солодков В. М. Стереотипы поведения российских банков // Банковское дело. 2008. № 7. С. 44-50.
8. Алескеров Ф. Т., Белоусова В. Ю. Эффективное развитие филиальной сети коммерческого банка // Управление в кредитной организации. 2007. № 6. С. 23-34.
9. Алескеров Ф. Т., Солодков В. М., Челнокова Д. С. Динамический анализ паттернов поведения коммерческих банков России // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2006. Т. 10. № 1. С. 48-62.
10. Андрюшина Н. А., Хуторская О. Е., Якуба В. И. Консультационная система оценки удовлетворенности населения деятельностью администрации региона / (ред.: Ф. Т. Алескеров) // Проблемы управления. 2007. № 3. С. 9-13.
11. Алескеров Ф. Т., Головщинский К. И., Клименко А. В. Оценка качества государственного управления // Моделирование в социально-политической сфере. 2007. № 1. С. 4-15.
12. Алескеров Ф. Т., Головщинский К. И., Клименко А. В. Оценки качества государственного управления / Препринты. Высшая школа экономики. Серия WP8 "Государственное и муниципальное управление". 2006. № 02.
13. Abankina I. V., Aleskerov F. T., Belousova V., Bonch-Osmolovskaya A. A., Petrushchenko V. V., Ogorodniychuk D., Yakuba V. I.,Zin'kovsky K. V. University efficiency evaluation with using its reputational component , in: Proceedings of the 4th International Conference on Applied Operational Research / Науч. ред.: P. Luangpaiboon, M. Moz, V. Dedoussis. . Issue 4. Bangkok: Tadbir Operational Research Group, 2012. P. 244-253.
14. Абанкина И. В., Алескеров Ф. Т., Белоусова В. Ю., Бонч-Осмоловская А. А., Городенцева Т., Зиньковский К. В., Князев Е. А.,Коган Ю., Огороднийчук Д. Л., Петрущенко В. В. Картина вузов в свете данных из структурированных и неструктурированных источников информации // В кн.: XIII Международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества. В 4 кн. Кн. 1. / Отв. ред.: Е. Г. Ясин. . Кн. 1. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2012. С. 297-303.
15. Aleskerov F. T., Petrushchenko V. V. DEA by sequential exclusion of alternatives / Working papers by Издательский дом ВШЭ. Series WP7 "Математические методы анализа решений в экономике, бизнесе и политике". 2013. No. WP7/2013/02.
16. Aleskerov F. “Multicriterial Interval Choice Models,” Information Sciences, v. 80, nos. 1 and 2, 1994, 25-41
17. Aleskerov F., Ersel H., Yolalan R. “Personnel allocation among bank branches using a two-stage multicriterial approach”, European Journal of Operational Research, 2003, vol. 148/1, 116 – 125.
18. Aleskerov F., Yavuz M.D. “Relationship between a Bank and Commercial Customers: Evaluation by Multicriterial Ordinal Ranking Model”, Yapi Kredi Discussion Paper Series, No: 98-02, 1998, Istanbul, Turkey.
19. Aleskerov F., Ersel H., Yolalan R. “Multicriterial decision making model for evaluation credit customers”, Yapi Kredi Discussion Paper Series, No: 99-05, 1999, Istanbul, Turkey.

**11.3 Дополнительная литература**

1. Алескеров Ф. Т., Белоусова В. Ю., Солодков В. М., Сердюк М. Ю. Динамический анализ стереотипов поведения крупнейших российских коммерческих банков // В кн.: Модернизация экономики и глобализация: В 3 кн. Кн. 3. / Отв. ред.: Е. Г. Ясин. . Кн. 3. М.: Издательский дом ГУ-ВШЭ, 2009. С. 371-381.
2. Алескеров Ф. Т., Белоусова В. Ю., Кнурова А. А., Солодков В. М. Стереотипы поведения российских коммерческих банков в период финансового кризиса // В кн.: XI международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества: В 3 кн. Кн. 1. / Отв. ред.: Е. Г. Ясин. . Кн. 1. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2011. С. 583-593.
3. Кисельгоф С. Г. Модели реструктуризации филиальной сети коммерческого банка // В кн.: XI международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества: В 3 кн. Кн. 1. / Отв. ред.: Е. Г. Ясин. . Кн. 1. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2011. С. 594-605.
4. Алескеров Ф. Т., Андрюшина Н. А., Хуторская О. Е., Якуба В. И. Модельно-расчетный прогностический комплекс оценки эффективности деятельности администраций регионов  // Моделирование в социально-политической сфере. 2008. № 1. С. 4-9.
5. Gale, D., Shapley L. S. College admissions and the stability of marriage // The American Mathematical Monthly. 1962. №69 (1). P. 9-15.
6. Hatfield W., Milgrom P. Matching with Contracts // American Economic Review. 2005.

№ 95. С. 913–935.

1. Irving R.W. Stable marriage and indifference // Discrete Applied Mathematics. 1994. № 48. С. 261–272.
2. Kelso A.S. Jr., Crawford V.P. Job Matching, Coalition Formation, and Gross Substitutes // Econometrica. 1982. №50. С. 1483–1504.
3. Roth, A. E. The Economics of Matching: Stability and Incentives // Mathematics of Operations Research. 1982. №7. P. 617-628.
4. Roth A.E. and Sotomayor M.A.O. Two-Sided Matching: A Study in Game-Theoretic Modeling and Analysis, Cambridge University Press, 1990
5. Abdulkadiroglu A., Sonmez T. School Choice: A Mechanism Design Approach // The American Economic Review. 2003. June. № 93. С. 729–747.
6. Aleskerov F., H.Ersel, C.Gundes, R.Yolalan “A Multicriterial Method for Personnel Allocation among Bank Branches”, Yapi Kredi Discussion Paper Series, No:98-01, 1998, Istanbul, Turkey
7. Aleskerov F., V. Belousova, M. Serdyuk, V. Solodkov Dynamic analysis of the behavioral patterns of the largest commercial banks in the Russian Federation, Applied Mathematics Working Paper Series, Working Paper No. 12/2008, July 2008, Turin, ICER, Italy
8. Aleskerov F., Ersel H. and Yolalan R. "Multicriterial Ranking Approach for Evaluating Bank Branch Performance", International Journal of Information Technology and Decision Making, v.3, no.2, 2004, 321-335.
9. Aleskerov F., Erser H., Yolalan R. “Clustering Turkish Commercial Banks According to Structural Similarities”, Yapi Kredi Discussion Paper Series, No: 97-02, 1997, Istanbul, Turkey.
10. Aleskerov F., Ersel H., Gundes C., Minibas A., Yolalan R. “Environmental Grouping of Bank Branches and their Performances”, Yapi Kredi Discussion Paper Series, No:97-03, 1997, Istanbul, Turkey.

**Разработчики:**

кафедра высшей математики

на факультете экономики ГУ-ВШЭ, профессор, д.т.н., Ф.Т. Алескеров

кафедра высшей математики

на факультете экономики ГУ-ВШЭ, преподаватель, С.Г.Кисельгоф

**Эксперты:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (место работы) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (место работы) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)