Правительство Российской Федерации

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования

"Национальный исследовательский университет  
"Высшая школа экономики"

Департамент экономики и финансов

**Программа дисциплины**

**Дискретная математика**

для направления 080100.62 Экономика

подготовки бакалавра

Автор программы: Н.А. Кочкина, kochkina.nataliya@gmail.com

(И.О. Фамилия, учёная степень, звание, электронный адрес)

Одобрена на заседании Департамента экономики и финансов « 6 » мая 2015 г.

Руководитель департамента \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.А. Шакина

Утверждена академическим советом образовательной программы Экономика

НИУ ВШЭ- Пермь «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г.

Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.М. Емельянов

Пермь, 2015

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

# Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины 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 подготовки 080100.62 Экономика, изучающих дисциплину Дискретныя математика

Данная программа разработана на основе программы авторского курса заведующего кафедрой высшей математики НИУ ВШЭ, профессора, Ф.Т. Алескерова «Бинарные отношения, графы и коллективные решения».

Программа разработана в соответствии с:

* Образовательным стандартом по направлению подготовки 080100.62 Экономика, утвержденным ученым советом ГУ – ВШЭ, протокол от 02.07.2010 г. № 15;
* Рабочим учебным планом университета по направлению подготовки 080100.62 Экономика, утвержденным в 2014 г.

# Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Дискретная математика являются:

В области обучения:

- Подготовка в области основ экономических и математических знаний, позволяющая выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

В области воспитания личности:

- формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, коммуникативности, толерантности, повышение их общей культуры и расширение кругозора.

# Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

* Знать основные понятия дискретной математики, методы решения задач заданных классов, признаки наличия определенных свойств математических объектов и отнесения их к определенным классам;
* Уметь применять известные методы для решения поставленных задач, подбирать оптимальный метод решения, проверять наличие свойств математических объектов, относить объекты к заданным классам;
* Приобрести опыт по моделированию экономических процессов выбора с дискретным множеством альтернатив, нахождению оптимальных методов выбора.

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 |
| --- | --- | --- | --- |
| Готовность использовать основные законы научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования,теоретического и экспериментального исследования в экономике | ОНК-1 | Владеет методами поиска решения в задачах заданного класса, распознает свойства объектов, обосновывает выбор наилучшего метода решения задач. | Аудиторное и самостоятельное решение задач |
| Владение культурой критического мышления, способен к обобщению, анализу,восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения | СЛК-1 | Демонстрирует способность самостоятельного целеполагания, оценивает методы достижения цели, обосновывает выбор наилучшего метода для достижения определенной цели | Самостоятельная домашняя работа с кейсом |
| Способность на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базырассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующиедеятельность хозяйствующих субъектов | ПК-2 | Воспроизводит известные методы поиска решения в заданных классах задач, владеет навыками поиска решений в заданных классах задач | Аудиторное и самостоятельное решение задач |
| Способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных всоответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов иобосновать полученные выводы | ПК-5 | Применяет инструментальные средства осуществления математических и табличных расчетов | Самостоятельная домашняя работа с кейсом |

# Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к математическому и естественнонаучному циклу дисциплин и вариативной части дисциплин.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: алгебра.

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

* обладать навыками самостоятельной работы и умением находить и перерабатывать дополнительную информацию в данной предметной области.

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

* Теория игр
* Теория индивидуального и коллективного выбора
* Микроэкономика

# Тематический план учебной дисциплины

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела | Всего часов | Аудиторные часы | | | Самостоя­тельная работа |
| Лекции | Семинары | Практические занятия |
| **Раздел 1. Паросочетания** | | | | | | |
| 1 | Множества, подмножества. Множество всех подмножеств. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, разность множеств, симметрическая разность, разбиение. Число элементов конечного множества. | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 2 | Графы. Двудольные графы. Задача о распределении работ. Задача о свадьбах.  Паросочетания. Совершенные и максимальные паросочетания. Условие Холла. | 12 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 3 | Предпочтения. Условия классической рациональности предпочтений. Обобщенные паросочетания. Устойчивость паросочетаний. Теорема о существовании устойчивого паросочетания при любых предпочтениях участников (теорема Гейла – Шепли). | 14 | 2 | 2 | 4 | 10 |
| **Раздел 2. Бинарные отношения и функции выбора.** | | | | | | |
| 4 | Бинарные отношения и их свойства. Операции над бинарными отношениями. Графическая интерпретация бинарных отношений и их свойств. | 18 | 4 | 2 | 6 | 10 |
| 5 | Специальные классы бинарных отношений: частичный порядок, слабый порядок, линейный порядок. Отношение несравнимости и его свойства для специальных классов бинарных отношений.  Выбор по отношению предпочтения. Свойства функций выбора. | 16 | 2 | 2 | 4 | 12 |
| 6 | Элементы теории выбора. Задача оптимума потребителя. Вывод функции спроса в неоклассической микроэкономической теории. Предпосылки к теории дискретного выбора. Вывод функции спроса в теории дискретного выбора. | 26 | 2 | 4 | 6 | 20 |
| 7 | Задача голосования. Правило простого большинства. Парадокс Кондорсе. Правило Борда. Правило относительного большинства. Парадокс Эрроу. | 14 | 2 | 4 | 6 | 10 |
| **Итого** | | **108** | **16** | **18** | **34** | **74** |

# Формы контроля знаний студентов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип контроля | Форма контроля | 1 год | | | | Параметры |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Итоговый | Контрольная работа |  |  | 10 |  | Письменная работа на   1. нут |

## Критерии оценки знаний, навыков

## На текущем контроле студент должен продемонстрировать навыки поиска решений в заданных классах задач, проверки свойств известных математических объектов, сравнивать и анализировать решения, полученные разными методами.

На итоговом контроле студент должен продемонстрировать владение понятийным аппаратом дискретной математики, продемонстрировать знание моделей.

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

# Содержание дисциплины

**Раздел 1. Паросочетания**

**Тема 1.** Множества, подмножества. Множество всех подмножеств.

Содержание темы: Понятие множества, отношение «быть элементом», отношение вложения, понятие подмножества, свойства подмножеств.Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, разность множеств, симметрическая разность, разбиение. Число элементов конечного множества.

Количество часов аудиторной работы: 2 часа

Литература по разделу:

Дополнительная литература: [14], [15] (гл.1), [21].

**Тема 2.** Графы. Паросочетания.

Графы. Двудольные графы. Задача о распределении работ. Задача о свадьбах.

Содержание темы: Определение графа, понятие множества вершин, понятие множества дуг, примеры графов, постановка задачи о свадьбах, интерпретация задачи применительно к моделированию экономических процессов.

Количество часов аудиторной работы: 2 часа

**Тема 3.** Паросочетания. Совершенные и максимальные паросочетания. Условие Холла.Обобщенныепаросочетания, или паросочетания при линейных предпочтениях участников. Обобщенные паросочетания. Устойчивость паросочетаний. Теорема о существовании устойчивого паросочетания при любых предпочтениях участников (теорема Гейла – Шепли).

Содержание темы: Понятие паросочетания. Понятие максимального паросочетания и совершенного паросочетания. Алгоритм нахождения максимального паросочетания. Условие существования совершенного паросочетания и алгоритм проверки его существования. Понятие предпочтения, предположения о рациональности предпочтений, примеры рациональных и нерациональных предпочтений. Понятие обобщенного паросочетания, понятие блокирующей пары, понятие устойчивого паросочетания, теорема о существовании устойчивого паросочетания, алгоритм поиска устойчивого паросочетания, алгоритм проверки на устойчивость паросочетания.

Количество часов аудиторной работы: 2 часа

*Литература:*

1. Базовый учебник: [1] (гл.1,2).
2. Дополнительная литература: [14], [15] (гл.1), [21], [19],[33], [34] (гл.1-4).

Формы и методы проведения занятий по разделу, применяемые учебные технологии: лекционные занятия, решение задач на семинарах, самостоятельная работа, проверка усвоенного материала микроконтролем.

**Раздел 2. Бинарные отношения и функции выбора.**

**Тема 4.**Бинарные отношения и их свойства. Операции над бинарными отношениями. Графическая интерпретация бинарных отношений и их свойств.

Содержание темы: свойства бинарных отношений (рефлексивность, антирефлексивность, транзитивность, связность, полнота, симметричность, асимметричность, отрицательная транзитивность), примеры бинарных отношений с наличием/отсутствием отдельных свойств, определение операций над бинарными отношениями (объединение, пересечение, умножение), изображение бинарных отношений на графе, матрица смежности графа бинарного отношения, определение свойств бинарных отношений с помощью матрицы смежности.

Количество часов аудиторной работы: 4 часа

**Тема 5.** Специальные классы бинарных отношений: частичный порядок, слабый порядок, линейный порядок. Отношение несравнимости и его свойства для специальных классов бинарных отношений. Выбор по отношению предпочтения. Свойства функций выбора. Функция полезности.

Содержание темы: определение специальных классов бинарных отношений, примеры отношений, принадлежащих определенным классам, взаимоотношение между классами.

Количество часов аудиторной работы: 2 часа

**Тема 6.** Задачи потребительского выбора с использованием функции полезности.

Содержание темы: понятие функции выбора, функция выбора, рационализируемая строгим предпочтением, функция выбора, рационализируемая нестрогим предпочтением, свойства функции выбора, алгоритм построения функции выбора, элементы теории выбора, понятие функции полезности, постановка задачи потребителя согласно неоклассической теории, отличие подхода к моделированию функции спроса в неоклассическом микроэкономической теории от подхода к моделированию в теории дискретного выбора, постановка задачи потребителя в теории дискретного выбора. Вывод функции спроса в рамках теории дискретного выбора.

Количество часов аудиторной работы: 3 часа

**Тема 7.** Задача голосования. Правило простого большинства. Парадокс Кондорсе. Правило Борда. Парадокс Эрроу.

Содержание темы: постановка задачи поиска коллективного решения или задачи голосования, правило простого большинства нахождения решения в задаче голосования, алгоритм поиска такого решения, существование решения, парадокс Кондорсе, правило Борда нахождения решения в задаче голосования, другие правила агрегирования предпочтений, аксиомы идеального правила голосования, парадокс Эрроу существования такого правила, правило диктатора

Количество часов аудиторной работы: 2 часа

*Литература:*

1. Базовый учебник: [1] (гл.3), [2].
2. Дополнительная литература: [2] (гл.1-2), [18] (гл.1-3), [29] (гл.1-2).

Формы и методы проведения занятий по разделу, применяемые учебные технологии: лекционные занятия, решение задач на семинарах, самостоятельная работа, проверка усвоенного материала микроконтролем.

# Образовательные технологии

В рамках курса предусмотрено решение задач, разбор практического примера выбора наилучшего правила агрегирования.

## Методические рекомендации преподавателю

На лекциях акцентировать внимание не только на самих моделях, но и на общих принципах их построения и возможных подходах к моделированию экономических проблем, возникающих на практике.

На семинарских занятиях использовать следующие методы обучения и контроля усвоения материала: устный опрос по основным понятиям и моделям; обсуждение теоретического материала, изученного на лекции и в ходе самостоятельных занятий; решение задач и упражнений; написание контрольных работ.

При проведении семинарских занятий использовать план семинарских занятий настоящей программы.

На контрольных работах проверять знание основных понятий, определений и моделей, умение решать типовые задачи; умение применять изученные теоретические модели и принципы их построения для моделирования проблем и ситуаций, возникающих на практике.

## Методические указания студентам

Перед каждым семинарским занятием следует ознакомиться с перечнем тем и вопросов для обсуждения на нем. Для подготовки к семинару рекомендуется следующая схема:

* проработать соответствующий лекционный материал;
* изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу;
* решить задания для подготовки к семинару;
* решить заданные домашние задания;
* при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Домашние задания необходимо выполнять к каждому семинарскому занятию. При решении задач и упражнений следует пользоваться материалом лекций и рекомендованной литературой.

План семинарских занятий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Cеминар 1** | **Тема** | Элементы теории множеств |
| ***Вопросы*** | 1. Множество,  2. Подмножеств  3. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, разность множеств, симметрическая разность, разбиение. Число элементов конечного множества. |
| ***Умения и навыки*** | 1. Умение строить подмножества заданного множества 2. Умение выполнять операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, разность множеств, симметрическая разность, разбиение) |
| ***Задания для работы на семинаре*** | 1. Задачи (Задачник Лавров И.А., Максимова Л.Л.) |
| ***Задания для самостоятельного решения*** | 1. Задачи (Задачник Лавров И.А., Максимова Л.Л.) |
| **Cеминар 2** | **Тема** | Паросочетания |
| ***Вопросы*** | 1. Паросочетание 2. Максимальное паросочетание 3. Совершенное паросочетание 4. Условие Холла |
| ***Умения и навыки*** | 1. Умение находить максимальное паросочетание 2. Умение находить совершенное паросочетание |
| ***Задания для работы на семинаре*** | 1. Задачи блока 1 (Задачник Шварца) |
| ***Задания для самостоятельного решения*** | 1. Задачи блока 1 (Задачник Шварца) |
| **Семинар 3** | ***Тема*** | Обобщенные паросочетания |
| ***Вопросы*** | 1. Обобщенное паросочетание 2. Блокирующие пары 3. Устойчивость паросочетания |
| ***Умения и навыки*** | 1. Проверка паросочетания на устойчивость 2. Поиск устойчивого паросочетания, используя алгоритм его нахождения |
| ***Задания для работы на семинаре*** | 1. Задачи блока 2 (Задачник Шварца) |
| ***Задания для самостоятельного решения*** | 1. Задачи блока 2 (Задачник Шварца) |
| **Семинар 4,5** | ***Тема*** | Бинарные отношения |
| ***Вопросы*** | 1. Бинарное отношения 2. Свойства бинарных отношений 3. Специальные классы бинарных отношений |
| ***Умения и навыки*** | 1. Проверка свойств бинарных отношений 2. Проверка принадлежности бинарного отношения к специальному классу |
|  | ***Задания для работы на семинаре*** | 1. Задачи блока 3 (Задачник Шварца) |
| ***Задания для самостоятельного решения*** | 1. Задачи блока 3 (Задачник Шварца) |
| **Семинар 6,7** | **Тема** | Функции выбора |
| ***Вопросы*** | Функция выбора, рационализируемая P  Функция выбора, рационализируемая R  Функция полезности |
| ***Умения и навыки*** | 1. Нахождение функции выбора, рационализируемой некоторым бинарным отношением 2. Умение строить функцию спроса в рамках теории дискретного выбора |
| ***Задания для работы на семинаре*** | 1. Задачи блока 3 (Задачник Шварца) |
| ***Задания для самостоятельного решения*** | 1. Задачи блока 3 (Задачник Шварца) |
| **Семинар 8** | **Тема** | Задача голосования |
| ***Вопросы*** | 1. Правило простого большинства 2. Победитель Кондорсе 3. Правило Борда 4. Правило относительного большинства |
| ***Умения и навыки*** | 1. Построение наилучшего решения по заданному правилу 2. Построение коллективного предпочтения по заданному правилу |
| ***Задания для работы на семинаре*** | 1. Задачи блока 4 (Задачник Шварца) |
| ***Задания для самостоятельного решения*** | 1. Задачи блока 4 (Задачник Шварца) |
| **Семинар 9** | **Тема** | Контрольная работа |
| ***Вопросы*** | 1. Паросочетания 2. Обобщенные паросочетания 3. Бинарные отношения и функции выбора 4. Задача голосования 5. Построение функции спроса в рамках теории дискретного выбора |
| ***Умения и навыки*** | 1. Нахождение решений в заданных классах задач |
| ***Задания для работы на семинаре*** | 1. Контрольная работа |
| ***Задания для самостоятельного решения*** | 1. Пробный вариант контрольной работы |

# Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

## Тематика заданий текущего контроля

Примерные задания для контрольной работы

Тема контрольной работы: Использование различных методов анализа графов и бинарных отношений и поиска решения в задачах, заданных на графах.

1. Пусть задан граф , где . Найдите максимальное паросочетание в G.
2. Пусть , а семейство L состоит из множеств, . Найдите трансверсаль для L.
3. Пусть, и , предпочтения участников имеют вид:

; ;

; ;

; ;

; .

Является ли устойчивым паросочетание

?

Ответ обоснуйте.

1. Пусть, и , предпочтения участников имеют вид

*P*; ;

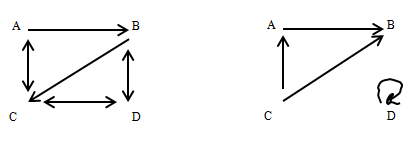
; ;

; .

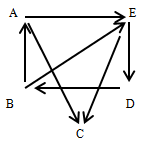
Найти и . Сравните получившиеся ответы.

1. Для графов отношений *P',P''* построить *P'P'', P'P'', P''\*P'.* По графу отношения *P'* проверить свойства бинарных отношений 1-8 (рефлексивность, антирефлексивность, связность, полнота, симметричность, асимметричность, транзитивность, отрицательная транзитивность).

По графу отношения *P''* построить матрицу смежности. Проверить свойства 1-8, используя матрицу смежности.

*P': P'':*

1. Для бинарного отношенияпостроить функцию выбора, рационализируемую этих отношением.
2. Построить Ip для графа P:



1. Сохраняется или нет свойство транзитивности при пересечении двух транзитивных бинарных отношений? Привести пример.
2. Для нестрогого отношения предпочтения *R={aa,bb,cc,dd,ac,ad,ba,bd,cd}*, простроить граф, соответствующий этому отношению. Построить функцию выбора, рационализируемую этим отношением. Является ли она функцией однозначного выбора?
3. Для профиля построить коллективное решение *P* по правилу простого большинства (победитель Кондорсе). Сравнить с решением по правилу Борда и относительного большинства.

;

;

;

.

11. Выведите функцию спроса для потребителя, который решил выбрать один из двух видов йогуртов: Данон и Активиа. При этом потребитель будет анализировать три характеристики йогурта: бренд, процент жирности йогурта и село, в котором йогурт был произведен. Функцию спроса выведите для случая одного потребителя на рынке.

## Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1. Что такое граф?
2. Что называется двудольным графом?
3. Как определить степень вершины?
4. Как определить мощность максимальногопаросочетания?
5. Что такое совершенное паросочетание?
6. Как выглядит условие существования совершенного паросочетания?
7. Что такое дефицит двудольного графа?
8. Каким условиям должно удовлетворять классически рациональное предпочтение?
9. Что такое обобщенное паросочетание?
10. Какая пара называется блокирующей паросочетание?
11. В каком случае паросочетание является устойчивым?
12. Что называется бинарным отношением?
13. Каковы основные операции над бинарными отношениями?
14. Какие отношения называются обратным и дополнительным?
15. Каким свойствам может удовлетворять бинарное отношение?
16. Как построить матрицу смежности?
17. Как проверить свойства бинарного отношения по матрице смежности?
18. Чем отличаются специальные классы: ацикличное, частичный порядок, слабый порядок, линейный порядок?
19. Что называется отношениями толерантности и эквивалентности?
20. Что такое отношение несравнимости?
21. Что называется функцией выбора, рационализируемой бинарным отношением?
22. Каковы свойства строгого и нестрого предпочтения?
23. В чем суть правила простого большинства?
24. В чем заключается парадокс Кондорсе?
25. Как определить коллективный выбор по правилу Борда?
26. Что является наилучшей альтернативой по правилу относительного большинства?
27. В чем суть парадокса Эрроу?
28. Каким аксиомам по Эрроу должно удовлетворять идеальное правило голосования?
29. Как определить минимальное внутреннее устойчивое множество?
30. Как определить максимальное внешнее устойчивое множество?
31. Что является ядром коллективного выбора?
32. Как определить наилучшую альтернативу по правилам Фишберна, Коупленда, с помощью турнирной матрицы?
33. Что называется коалицией?
34. Как определить значение индекса Банцафа влияния группы?
35. Как посчитать индексы Шепли-Шубика, Джонсона, Дигена-Пакела, Холера-Пакела?
36. Какая малая группа является сбалансированной?
37. Каков критерий сбалансированности малой группы?
38. Как посчитать меру сбалансированности?
39. Какими свойствами должны обладать предпочтения в теории дискретного выбора? Поясните смысл каждого из этих свойств, зачем они нужны?
40. Какими свойствами должны обладать предпочтения в неоклассической микроэкономческой теории? Поясните, для чего нужны эти предположения.
41. На какой вопрос отвечает микроэкономическая теория потребителя?
42. На какой вопрос отвечает теория дискретного выбора?
43. Постановка задачи потребителя в неоклассической микроэкономической теории для функции полезности Кобба-Дугласа.
44. В каком случае выбор называется дискретным?
45. Чем отличается теория дискретного выбора от теории выбора потребителя в неоклассическом подходе?
46. При выполнении какой предпосылки относительно имеющихся у аналитика данных допустимо использование теории дискретного выбора?
47. Какое правило принятия решения используется в теории дискретного выбора?
48. Полезность - это функциональная зависимость одной переменной от другой/других. Поясните, какая переменная стоит справа в уравнении полезности в неоклассической теории выбора, а какая/какие – слева. То же самое сделайте для теории дискретного выбора.
49. Какая функциональная форма полезности используется в теории дискретного выбора? Аддитивная или мультипликативная? Ответ аргументируйте.
50. Какое предположение делается относительно вида распределения ошибок в теории дискретного выбора?
51. В каком случае модель выбора называется бинарной?
52. В каком случае модель выбора называется моделью множественного выбора?
53. Является ли функция полезности в теории дискретного выбора случайной величиной?
54. Какие правила принятия решений существуют?
55. Какие элементы теории выбора можно выделить?
56. Чем отличается “universal set of alternatives” от “choice set”?
57. Позволяет ли правило принятия решения «Полезность» выбрать только одну альтернативу из существующих?
58. На какие две части можно условно разделить функцию полезности в теории дискретного выбора? Какую из этих частей аналитик, моделирующий спрос, наблюдает, а какую нет? Какую из этих частей наблюдает сам потребитель?

# Порядок формирования оценок по дисциплине:

В НИУ ВШЭ – Пермь принята следующая система весов:

20% результирующей оценки – оценка за работу на семинарских занятиях;

40% результирующей оценки – взвешенная сумма оценок за контрольные мероприятия;

40% результирующей оценки – оценка за итоговый (или промежуточный контроль).

Таким образом, 60% результирующей оценки – это накопительная оценка и 40% – это оценка за итоговый (или промежуточный контроль).

Результирующая оценка рассчитывается с помощью взвешенной суммы накопительной оценки и оценки за зачет.

Накопительная оценка рассчитывается с помощью взвешенной суммы оценок за отдельные формы текущего контроля. К формам текущего контроля относятся: работа на семинарских занятиях, контрольные мероприятия (контрольные работы, эссе, коллоквиумы и пр.), которые определены учебным планом.

Веса по контрольным мероприятиям: письменная контрольная работа – 100%.

# Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Базовый учебник

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

2. Базовый учебник по теории дискретного выбора

Ben-Akiva M., Lerman S., Discrete choice analysis: theory and application to travel demand. Vol. 9. MIT press, 1985.

## Основная литература

1. О.Оре Теория графов. М., Наука, 1968
2. Робертс Ф. Дискретные математические модели. М., Наука, 1986

## Дополнительная литература

1. Айзерман М.А., Алескеров Ф.Т. Выбор вариантов (основы теории). М.: Наука, 1990
2. Алескеров Ф.Т. Слияние фирм: анализ трех ключевых проблем // Финансовый бизнес. 2002.№6. с. 3-7.
3. Алескеров Ф.Т., Ортешук П. Выборы. Голосование. Партии. М.: Академия, 1995
4. Алескеров Ф.Т., Благовещенский Н.Ю., Сатаров Г.А., Соколова А.В., Якуба В.И. Оценка влияния групп и фракций в российском парламенте (1994 - 2003 гг.), препринт ГУ-Высшая Школа Экономики, WP7/2003/01, Москва, 2003
5. Алескеров Ф.Т., Благовещенский Н.Ю., Константинов М.Л., Сатаров Г.А., Якуба В.И."О сбалансированности Государственной Думы Российской Федерации (1994-2003 гг.)", препринт ГУ Высшая Школа Экономики, WP7/2003/02, Москва, 2003
6. Алескеров Ф.Т., Яновская Ю.М. «Применение теории справедливых решений к трудовым спорам», Управление персоналом, №1, 2003, 59-61
7. Басакер Р., Саати Т. Конечные графы и сети, М.: Наука,1974
8. Берж К. Теория графов и ее приложения, М.:, ИЛ,1962
9. Биркгоф Г. Теория решеток, М.: Наука, 1984
10. Брамс С., Тейлор А. Делим по справедливости. М., СИНТЕГ, 2003
11. Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику, Москва, Наука, 1975
12. Кузнецов О.П., Адельсон-Вельский Г.М. Дискретная математика для инженера, М.: Энергия, 1980
13. Куратовский К., Мостовский А. Теория множеств, М.: Мир
14. Лавров И.А., Максимова Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов, М.: Наука, 1975
15. Линдон Р. Заметки по логике, М.: Мир,1968
16. Мендельсон Э. В. Ведение в математическую логику, М.: Наука, 1976
17. Миркин Б.Г. Проблема группового выбора. М., Наука, 1974
18. Столл Р. Множество, логика, аксиоматические теории, М.: Просвещение, 1968
19. ХарариФ.Теория графов, М.: Мир, 1973
20. Хаусдорф Ф. Теория множеств, М.: ОНТИ, 1937
21. Черч А. Введение в математическую логику, М.: Изд-во иностр.лит., 1961
22. Шиханович Ю.А. Ведение в современную математику, М.: Наука, 1965
23. Шрейдер Ю.А. Равенство, сходство, порядок, М.: Наука, 1971
24. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику, М.: Наука, 1982
25. Aleskerov F. Arrovian Aggregation Models, Kluwer Academic Publishers, Dordercht, 1999
26. Aleskerov F., Monjardet B. Utility Maximization, Choice and Preference, Springer-Verlag, Berlin, 2002
27. Alkan, Ahmet. 1986. Nonexistence of stable threesome matchings Mathematical Social Sciences. 16, 207-9. (2)
28. Biggs N.L. Discrete Mathematics, Oxford University Press, London, 2003
29. Gale, David, and Lloyd Shapley. 1962. College admissions and the stability of marriage. American Mathematical Monthly, 69, 9-15. 12. 51
30. Roth A., Sotomayor M.O. Two-sided matching, Cambridge University Press, 1990, Cambridge
31. Ariel Rubistein. Lecture Notes in Microeconomic Theory, Princeton University Press, 2006.

**11.4. Справочники, словари, энциклопедии**

1. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике, М.: ACT: Астрель, 2006.

## Программные средства

1. MicrosoftExcel 2003/2007/2010

## Дистанционная поддержка дисциплины

Задания для самостоятельной работы, пробный вариант контрольной и итоговой работы размещены на lms.hse.ru

# Материально-техническое обеспечение дисциплины

В рамках отдельных лекционных занятий необходимо наличие проектора.