

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ТГПУ)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.2.В.07 Методы оптимизации

трудоемкость (в зачетных единицах) _____ 3 _____

Направление подготовки: 100100.62 Сервис

Профиль подготовки: Сервис в торговле

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. Цели изучения дисциплины.

Целью данной дисциплины является изучение математических моделей и алгоритмов решения задач оптимизации и принятия решений, играющих центральную роль в экономике и управлении. Этот раздел имеет определенное мировоззренческое значение, поскольку дает много примеров математических задач, практическая важность которых очевидна.

Студенты должны знать методы решения задач линейного программирования и иметь представление о задачах нелинейного программирования и теории игр.

Задачи дисциплины:

- Овладение основными методами математического моделирования задач теории оптимизации.
- Выработка умения самостоятельного математического анализа задач.
- Развитие логического и алгоритмического мышления.

2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина «Методы оптимизации» относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла.

Дисциплина опирается на курс «математика» и имеет тесные межпредметные связи с курсом «информатика».

3. Требования к уровню освоения программы.

Бакалавр, освоивший программу, должен:

3.1. Обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя:

ОК 2. «использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач»;

ОК 13. «владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях»;

ПК 7. «готовность внедрять и использовать современные информационные технологии в процессе профессиональной деятельности».

3.2. знать:

- основные методы математического моделирования;
- основные методы теории оптимизации, а также вопросы реализации соответствующих алгоритмов с помощью ЭВМ;
- математические методы простейших систем в естествознании и технике.

3.3. уметь:

- употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов;
- уметь использовать основные понятия, методы и модели;
- уводить необходимые расчеты в рамках построения моделей;
- исследовать модели с учетом их иерархической структуры и оценки пределов применимости полученных результатов.

3.3. владеть:

- методами математического моделирования;
- методами решения оптимизационных задач.

4. Общая трудоемкость дисциплины _____ 3 _____ зачетных единиц и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Трудоемкость (в соответствии с учебным планом) (час)	Распределение по семестрам (в соответствии с учебным планом) (час)		
	Всего - 108	3		
Аудиторные занятия	57	57		
Лекции	19	19		
Практические занятия				
Семинары				
Лабораторные работы	38	38		
Другие виды аудиторных работ (экзамен)				
Другие виды работ				
Самостоятельная работа	51	51		
Курсовой проект (работа)				
Реферат				
Расчётно-графические работы				
Формы текущего контроля				
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом		зачет		

5. Содержание программы учебной дисциплины.

5.1. Содержание учебной дисциплины.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Аудиторные часы					Самостоятельная работа (час)
		Всего	лекции	практические (семинары)	лабораторные работы	В т.ч. интерактивные формы обучения (не менее 20 %)	
1	Задачи оптимизации	6	2		4	-	6
2	Методы одномерной минимизации	6	2		4	2	8
3	Аналитические методы нелинейного программирования	6	2		4	2	7
4	Линейное программирование	10	2		8	2	8
5	Целочисленное линейное программирование	9	3		6	2	8
6	Введение в динамическое	10	4		6	2	6

	программирование						
7	Элементы общей математической теории игр	10	4		6	2	8
8	Итого	57 / 1,58 зач.ед.	19		38	12 (21 %)	51

5.2. Содержание разделов дисциплины.

Задачи оптимизации. Начальные сведения о задачах оптимизации. Основные понятия. Постановка и классификация задач. Примеры содержательных задач на минимум и максимум. Целевая функция и ее некоторые свойства.

Методы одномерной минимизации. Постановка задач одномерной минимизации. Методы прямого поиска. Метод дихотомии. Метод золотого сечения. Сравнительный анализ методов.

Аналитические методы нелинейного программирования. Экстремальные задачи без ограничений. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Задачи с ограничениями в виде равенств. Метод множителей Лагранжа. Алгоритмы нелинейного программирования (алгоритмы решения задач без ограничений, алгоритмы решения задач с ограничениями).

Линейное программирование. Общие свойства линейных задач. Геометрический смысл. Симплекс-метод (общая схема и итерация). Модифицированный симплекс-метод. Двойственность в линейном программировании. Компьютерное решение задач ЛП.

Целочисленное линейное программирование. Общие свойства целочисленных задач. Примеры задач целочисленного программирования. Некоторые методы решения.

Введение в динамическое программирование. Постановка динамических задач. Рекуррентная природа вычислений в динамическом программировании. Некоторые примеры содержательных динамических задач и способы их решения.

Элементы общей математической теории игр. Условия принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности. Оптимальное решение игр двух лиц с нулевой суммой. Решение матричных игр в смешанных стратегиях.

5.3. Лабораторный практикум.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	1	Построение математической модели задач оптимизации
2.	2	Методы одномерной минимизации
3.	3	Аналитические методы нелинейного программирования
4.	4	Линейное программирование
5.	5	Целочисленное линейное программирование

6.	6	Постановка и решение задач динамического программирования
7.	7	Элементы общей математической теории игр

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Основная литература по дисциплине:

1. Замков, О.О. Математические методы в экономике [Текст]:учебник для вузов/О. О. Замков, А. В. Толстопятенко, Ю. Н.Черемных ; под общ. ред. А. В. Сидоровича.-5-е изд., испр.-М.:Дело и Сервис,2009.-383 с.
2. Васин, Александр Алексеевич. Исследование операций [Текст]:учебное пособие для вузов/А. А. Васин, П. С. Краснощеков, В. В. Морозов.-М.:Академия,2008.-463 с.

6.2. Дополнительная литература:

1. Косоруков, О. А. Исследование операций:Учебник для вузов / О. А. Косоруков, А. В. Мищенко; под ред. Н. П. Тихомирова. - М.: Экзамен, 2003. - 445 с.
2. Ашманов, С.А. Линейное программирование / С.А. Ашманов. – М.: Наука, 1981. - 247 с.
3. Конюховский, П. В. Математические методы исследования операций в экономике:Учебное пособие/ П. В. Конюховский. - СПб:Питер, 2000. - 207 с.
4. Таха, Хэмди А. Ведение в исследование операций.: Пер. с англ. / Хэмди А. Таха – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. - 912 с.
5. Математические методы в бизнесе и менеджменте: учебное пособие / Покровский В.В.– М.: БИНОМ, 2012. - 111 с. Электронный каталог knigafund.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/116188> .
6. Курс методов оптимизации: учебное пособие / Федоров В.В., Сухарев А.Г., Тимохов А.В. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 368 с. Электронный каталог knigafund.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/112553>.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Рабочая программа, учебно-методические материалы, основная и дополнительная литература. Электронное учебное пособие Пьяных Е.Г. «Методы оптимизации».

Электронные ресурсы:

1. <http://www.bymath.net/> - элементарная математика
2. <http://graphfunk.narod.ru> — графики элементарных функций
3. <http://www.math.ru> — математический сайт
4. <http://window.edu.ru/window> — информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» с обширной библиотекой по основным разделам математики
5. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт

6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

№ п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов
1	Задачи оптимизации	Мультимедийная презентация по теме	Мультимедийный компьютерный класс

		занятия	
2	Методы одномерной минимизации	Мультимедийная презентация по теме занятия, математические пакеты (например, <i>maxima</i>)	Мультимедийный компьютерный класс
3	Аналитические методы нелинейного программирования	Мультимедийная презентация по теме занятия, математические пакеты (например, <i>maxima</i>), табличный процессор (например, OpenOffice.org Calc)	Мультимедийный компьютерный класс
4	Линейное программирование	Мультимедийная презентация по теме занятия, математические пакеты (например, <i>maxima</i>), табличный процессор (например, OpenOffice.org Calc)	Мультимедийный компьютерный класс
5	Целочисленное линейное программирование	Мультимедийная презентация по теме занятия, математические пакеты (например, <i>maxima</i>), табличный процессор (например, OpenOffice.org Calc)	Мультимедийный компьютерный класс
6	Введение в динамическое программирование	Мультимедийная презентация по теме занятия, математические пакеты (например, <i>maxima</i>)	Мультимедийный компьютерный класс
7	Элементы общей математической теории игр	Мультимедийная презентация по теме занятия, математические пакеты (например, <i>maxima</i>)	Мультимедийный компьютерный класс

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

7.1. Методические рекомендации преподавателю.

Содержание учебной программы дисциплины «**Методы оптимизации**» реализуется посредством лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Лекционные занятия направлены на теоретическое и практическое освоение дисциплины. Обязательным элементом лекционных занятий является рассмотрение

практических примеров. По каждой теме занятия дается список литературы, рекомендуемой для самостоятельной, углубленной проработки темы. Студентам дается перечень источников, с которыми необходимо ознакомиться (обязательная литература по данной дисциплине). Рекомендуется проводить лекционные занятия с использованием компьютерной техники и программного обеспечения, интерактивных методов (мозговой штурм, учебные групповые дискуссии).

Познавательная активность студентов на лабораторном занятии обеспечивается рациональным сочетанием словесных, наглядных и практических методов с элементами проектного обучения, работой с различными информационными источниками, решением познавательных и практикоориентированных задач.

Рекомендуемые методы обучения: проектный метод, имитационные упражнения, презентация микроисследований и их обсуждение.

Рекомендуемые методы текущего контроля знаний обучающихся: фронтальный опрос (устный, письменный).

Аттестация по предмету осуществляется в форме зачета, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

7.2. Методические рекомендации для студентов.

В рамках самостоятельной работы необходимо ответить на вопросы, предлагаемые для самостоятельного изучения, прорешать задания, предлагаемые для самостоятельной работы. Подготовка к обсуждению и дискуссиям оценивается по следующим критериям:

- 1) количество использованных источников;
- 2) актуальность предложенных на обсуждение вопросов;
- 3) активность, проявленная студентом при обсуждении;
- 4) аналитические способности, продемонстрированные при формулировании выводов и подведении результатов обсуждения.

8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

8.1. Тематика рефератов (докладов, эссе):
не предусмотрены.

8.2. Вопросы и задания для самостоятельной работы, в том числе и групповой самостоятельной работы обучающихся:

1. Построение математической модели задачи планирования производства.
2. Двойственность в линейном программировании.
3. Метод потенциалов.
4. Построение паретооптимальных точек в двухкритериальной проблеме выбора портфеля ценных бумаг (задача Марковица).
5. Графическое и аналитическое решение матричных и биматричных игр.
6. Нахождение совершенного равновесия методом обратной индукции.

Контроль усвоения теоретических и практических вопросов дисциплины предполагается в виде контрольных работ.

Темы контрольных работ:

1. Необходимое и достаточное условие существования экстремума.
2. Метод множителей Лагранжа.
3. Решение задач методами дихотомии и золотого сечения.
4. Графический метод решения линейных задач.
5. Симплекс-метод.
6. Решение транспортных задач в электронных таблицах.
7. Венгерский метод.

8. Решение задач динамического программирования.
9. Решение задач теории игр.

8.3. Вопросы для самопроверки, диалогов, обсуждений, дискуссий, экспертиз: «Двойственность в линейном программировании», «Метод потенциалов», «Построение паретооптимальных точек в двухкритериальной проблеме выбора портфеля ценных бумаг (задача Марковица)», «Графическое и аналитическое решение матричных и биматричных игр».

8.4. Примеры тестов: не предусмотрено.

8.5. Перечень вопросов для промежуточной аттестации (к зачету):

1. Постановка задач теории оптимизации
2. Классификация задач теории оптимизации
3. Методы теории оптимизации (классификация)
4. Базисные решения
5. Критерии разрешимости задач теории оптимизации
6. Свойства линейных задач
7. Геометрический смысл линейных задач
8. Графическое решение задачи линейного программирования (нахождение максимума целевой функции)
9. Графическое решение задачи линейного программирования (нахождение минимума целевой функции)
10. Дополнительные переменные
11. Графический анализ чувствительности
12. Стандартная форма задачи линейного программирования
13. Алгоритм симплекс-метода
14. Искусственное начальное решение. М-метод
15. Определение двойственной задачи
16. Целочисленные задачи, их свойства
17. Постановка задачи о назначениях
18. Венгерский метод
19. Методы решения целочисленных задач
20. Примеры и способы решения динамических задач
21. Задача о рюкзаке
22. Задача о планировании рабочей силы
23. Теория игр (оптимальное решение игры двух лиц с нулевой суммой)
24. Теория игр (оптимальное решение матричных игр в смешанных стратегиях)
25. Нелинейные модели (экстремальные задачи без ограничений)
26. Метод Якоби
27. Метод множителей Лагранжа
28. Метод множителей Лагранжа для задач с ограничениями в виде неравенств
29. Метод потенциалов для решения транспортной задачи
30. Методы отсечения в целочисленном линейном программировании
31. Теорема Куна - Таккера для задачи выпуклого программирования
32. Метод штрафных функций решения задачи математического программирования
33. Теорема фон Неймана существование цены матричной игры в смешанных стратегиях
34. Метод Шепли-Сноу решения матричных игр
35. Необходимо условие существования экстремума
36. Достаточное условие существования экстремума
37. Метод дихотомии
38. Метод золотого сечения

8.6. Темы для написания курсовой работы: не предусмотрены

8.7. Формы контроля самостоятельной работы:

1. устный опрос
2. оценка выполненных практических заданий

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 100100.62 Сервис

Рабочая программа учебной дисциплины составлена: к.п.н., доцент каф. ИТ

Е. Пьяных Пьяных Е.Г.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры Информационных технологий

протокол № 1 от 30 августа 2012 года.

Зав. кафедрой Е. Пьяных / Пьяных Е.Г.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией физико-математического факультета

протокол № 5 от 30 августа 2012 года.

Председатель методической комиссии З.А. Скрипко /Скрипко З.А.