БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Механико-математический факультет

Кафедра нелинейного анализа и аналитической экономики

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Председатель методической комиссии	Декан
механико-математического факультета	механико-математического факультета
Кротов В.Г.	Медведев Д.Г.
______________________	______________________
17 мая _____________ 2012 г.	17 мая _________________ 2012 г.

Регистрационный № УД 8712

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ДИСЦИПЛИНЕ

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Для специальностей:
1-31 03 01 «Математика (по направлениям)»,
1-31 03 02 «Механика (по направлениям)»

Составители: доктор физ.-мат. наук, чл.-корр. НАН Беларуси Гороховик В.В.
доктор физ.-мат. наук, профессор Забрейко П.П.
доктор физ.-мат. наук, профессор Бахтин В.И.
доктор физ.-мат. наук, профессор Лебедев А.В.

Рассмотрена и утверждена
На заседании Совета ММФ 15 мая 2012 года
Протокол № 7

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время в обществе наблюдается рост интереса и внимания к проблемам теории управления и теории принятия оптимальных решений. Это обусловлено рядом объективных и субъективных факторов.

Научно-технический прогресс, информатизация всех сфер общественной жизни, современные глобальные процессы и проблемы человечества предъявляют новые требования к уровню образованности личности, личностному и профессиональному развитию.

Кардинально меняющиеся социальные параметры общества оказывают непосредственное влияние на все его институты, различные объединения людей, непосредственно на конкретного человека. Уходит в прошлое стиль деятельности, в решающей степени опиравшийся на командно-административные методы работы с людьми. Новые подходы к образованию открывают и новые перспективы для реализации потенциальных возможностей каждой личности, каждого коллектива.

Под влиянием бурных социально-экономических процессов происходят существенные изменения в каждом человеке, коллективе и обществе в целом. Неординарные и, в первую очередь, кризисные процессы настоятельно диктуют необходимость овладения будущими специалистами независимо от специальности основами теории управления и теории принятия оптимальных решений.

Цель дисциплины «Методы оптимизации»: повышение уровня профессиональной компетентности в решении проблем оптимизации в различных сферах трудовой деятельности.

Задачей курса является обучение методам решения экстремальных задач и подготовка высококвалифицированных специалистов, способных ставить и решать оптимизационные проблемы в различных отраслях народного хозяйства.

Требования к уровню усвоения содержания учебной дисциплины определены образовательным стандартом высшего образования по математике и механике первой степени по циклу общепрофессиональных и специальных дисциплин, в котором указаны, с учетом компетентности подхода, общенаучные умения, система предметных знаний и комплекс предметных умений.

Студент, изучивший курс «Методов оптимизации», должен

знать:

- теоремы о существовании точек минимума (максимума) для функций на подмножествах метрических пространств;
- необходимые, а также достаточные условия первого и второго порядков для точек локального минимума функций на абстрактных подмножествах конечномерного векторного пространства;

- основы выпуклого анализа и методы исследования выпуклых задач оптимизации;
- теорию выпуклого и линейного программирования;
- теорию нелинейного программирования.

уметь:

- находить точки минимума и максимума для функций, определенных на конечномерных векторных пространствах;
- с помощью дифференциальных критериев выпуклости проверять является ли заданная функция выпуклой или нет;
- использовать условия оптимальности и критерий Куна-Таккера для решения задач выпуклого программирования;
- использовать симплекс-метод для решения задач линейного программирования;
- использовать условия оптимальности первого и второго порядка для решения задач нелинейного программирования.

Каждая тема позволяет организовать творческую самостоятельную работу студентов, которая будет способствовать становлению специалиста, обладающего значительным творческим потенциалом. Содержание и формы контролируемой самостоятельной работы студентов должны соответствовать целям и задачам подготовки специалистов.

Особое внимание следует обращать на организацию индивидуальной работы студентов под руководством преподавателя. Рекомендуется разработка системы индивидуальных заданий.

Данная программа предназначена для студентов математических специальностей высших учебных заведений.

В соответствии с образовательными стандартами специальностей 1-31 03 01 Математика (по направлениям), 1-31 03 02 Механика (по направлениям) учебная программа предусматривает для изучения курса всего 146 часов, из них 68 аудиторных часов, в том числе лекционных — 34 часа, практических — 34 часа.

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»

Полные тексты курса лекций доступны по адресу http://elib.bsu.by/handle/123456789/12992.

Ниже приводится краткое содержание конспекта лекций.

Введение

1. **Предварительные сведения.** Евклидово пространство, компакты, экстремумы, непрерывные и дифференцируемые функции, теорема Вейерштрасса, лемма Ферма.
2. **Касательное пространство к гладкому вложенному многообразию.** Касательные векторы. Касательное пространство к графику. Теорема о неявной функции. Теорема о касательном пространстве к гладкому вложенному многообразию.
3. **Контингентные векторы.** Определение и свойства контингентных векторов. Необходимое и достаточное условия экстремума в терминах контингентных векторов.

Глава 1. Гладкие задачи

4. **Принцип Лагранжа.** Постановка гладкой задачи на условный экстремум. Принцип Лагранжа для гладких задач с ограничениями в виде равенств. Принцип Лагранжа для гладких задач с ограничениями в виде равенств и неравенств.
5. **Достаточные условия второго порядка.** Достаточное условие экстремума второго порядка для гладкой задачи с ограничениями в виде равенств. Достаточное условие экстремума второго порядка для гладкой задачи с ограничениями в виде равенств и неравенств. Достаточное условие отсутствия экстремума. Решение примеров.

Глава 2. Линейные задачи

6. **Графическое решение линейной задачи на плоскости.**
7. **Выпуклые множества в $\mathbf{R}^n$.** Определение и свойства выпуклых множеств. Выпуклые комбинации, выпуклые оболочки. Лемма об уколе.
8. **Теоремы отделимости.** Определение отделимости. Строгая и нестрогая отделимость точки от множества. Отделимость выпуклых множеств. Опорные функционалы и гиперплоскости.
9. **Крайние точки выпуклых множеств.** Крайние точки. Теоремы Минковского и Крейна–Мильмана. Конусы. Асимптотические векторы и конусы. Теорема Кли. Теорема о достижении экстремума в линейной задаче на выпуклой области.

10. **Крайние точки в канонической линейной задаче.** Приведение линейной задачи к каноническому виду. Крайние точки в канонической и невырожденной канонической линейной задаче. Геометрическая интерпретация невырожденности.
11. **Симплекс-метод.** Алгоритм симплекс-метода. Алгоритм построения начального опорного плана.
12. **Решение задачи симплекс-методом.**
13. **Двойственные конусы.** Лемма Минковского. Коническая оболочка. Двойственные конусы и их свойства. Бидвойственные конусы. Теорема о бидвойственном конусе. Теорема Фаркаша.
14. **Обоснование принципа Лагранжа.** Принцип Лагранжа для линейной экстремальной задачи. Обоснование принципа Лагранжа для гладкой задачи с ограничениями в виде равенств и неравенств.
15. **Теория двойственности.** Теорема о прямой и двойственной линейных задачах. Теория двойственности. Постановка двойственных задач. Экономическая интерпретация задачи линейного программирования.

Глава 3. Выпуклые задачи

16. **Выпуклые функции и задачи.** Выпуклые функции. Надграфик. Критерии выпуклости функций.
17. **Теоремы Куна–Таккера и о седловой точке**

ПЛАНЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»

1. Экстремумы функций одной переменной
2. Доказательство неравенств
3. Экстремумы функций нескольких переменных
4. Производная по направлению: определение, контрпримеры
5. Производная по направления.
6. Конус допустимых направлений. Необходимые условия экстремума КДН.
7. В-дифференцируемость, полная дифференцируемость. Необходимые условия экстремума через В-дифференцируемость и ККН.
8. Линейное программирование: составление задач, графический метод решения.
9. Линейное программирование: графический метод решения с параметром, метод исключения переменных
10. КСР: симплекс-метод.
11. Выпуклые функции, выпуклые множества
12. Выпуклые задачи: теорема Куна-Такера
13. Гладкие задачи с ограничениями типа равенств. Метод множителей Лагранжа.

14.Гладкие задачи с ограничениями типа неравенств.
15.Смешанные гладкие задачи.
16.Доказательство неравенств.

КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

На контроль самостоятельной работы студентов отводится 4 часа для решения задач симплекс-методом.

ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольная работа №1

Вариант №

1. Решить методом Лагранжа

$$\begin{cases} xy(8-x-y) \to \mathrm{extr}, \\ x+y \le 15, \\ x \ge 1, \quad y \ge 1. \end{cases}$$

2. Решить задачу симплекс-методом, найдя начальный опорный план при помощи метода искусственного базиса:

$$\begin{cases} z = -2x_1 + 4x_2 \to \max, \\ 4x_1 + 3x_2 \ge 4, \\ 3x_1 + 4x_2 \le 4, \\ x_1, x_2 \ge 0. \end{cases}$$

Контрольная работа №2

Вариант №

1. Используя геометрические построения, решить задачу ЛП:

$$z = ax_1 + 2x_2 \to \text{extr}, \quad a \in \mathbb{R}, \qquad \Omega = \begin{cases} x_2 - x_1 \le 3 \\ 2x_1 - x_2 \le 4 \\ x_1 + 3x_2 \le 6 \end{cases}.$$

2. Решить задачу симплекс-методом, найдя начальный опорный план при помощи метода искусственного базиса:

$$z = -2x_1 + 5x_2 \to \max,$$

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 \ge 5 \\ 3x_1 + 4x_2 \le 4 \\ x_1 \ge 0 \\ x_2 \ge 0. \end{cases}$$

3. Построить двойственную задачу:

$$z = 3x_1 - 5x_2 + x_4 \to \max,$$

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 9x_3 = 2 \\ -2x_1 + 4x_2 - 4x_3 + 7x_4 \ge 3 \\ 8x_1 - 4x_3 + 2x_4 \le -2 \\ x_3 \ge 0 \\ x_4 \le 0. \end{cases}$$

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ И ЭКЗАМЕНУ

1. Топология в $\mathbf{R}^n$. Теорема Вейерштрасса.
2. Дифференцируемость, производная по вектору, лемма Ферма.
3. Теорема о неявной функции.

4* Касательное пространство к гладкому вложенному многообразию.

5. Касательные и контингентные векторы, их свойства.
6. Необходимое условие экстремума дифференцируемой функции.
7. Достаточное условие экстремума дифференцируемой функции.
8. Принцип Лагранжа в гладких задачах с условиями в виде равенств.

9* Принцип Лагранжа в гладких задачах с условиями в виде равенств и неравенств.

10. Достаточное условие условного экстремума в задачах с условиями в виде равенств.
11. Достаточное условие условного экстремума в задачах с условиями в виде равенств и неравенств.
12. Графическое решение линейной экстремальной задачи на плоскости.
13. Выпуклые множества и их свойства.
14. Выпуклые оболочки и их свойства.
15. Строгая отделимость точки от множества.
16. Нестрогая отделимость точки от множества.
17. Отделимость выпуклых множеств и опорные функционалы.
18. Крайние точки. Теоремы Минковского и Крейна–Мильмана.
19. Асимптотические конусы и теорема Кли.
20. Теорема о достижении экстремума в линейной задаче.
21. Приведение задачи линейного программирования к каноническому виду.

22. Крайние точки в канонических задачах линейного программирования.
23. Симплекс-метод для канонической задачи ЛП.
24. Построение начального опорного плана в канонической задаче ЛП.
25. Конусы и их простейшие свойства.
26. Двойственные и бидвойственные конусы.
27* Теорема Фаркаша (с доказательством).
28* Теорема о прямой и двойственной задачах ЛП.
29. Теория двойственности.
30. Постановка двойственных задач ЛП.
31. Экономический смысл задач линейного программирования.
32. Выпуклые функции и их свойства.
33. Теорема Куна–Таккера.
34. Седловые точки и теорема о седловой точке.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев В. М., Галеев Э. М., Тихомиров В. М. Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи: Учебное пособие. – Москва: Наука, 1984.

2. Габасов Р., Кириллова Ф. М. Методы оптимизации. 2-ое издание. – Минск: Изд–во БГУ, 1981.

3. Галеев Э.М. Оптимизация. Теория. Примеры. Задачи. – Москва: КомКнига, 2006.

4. Галеев Э.М., Тихомиров В.М. Краткий курс теории экстремальных задач. – Москва: Изд–во МГУ, 1989.

5. Гороховик В.В. Конечномерные задачи оптимизации. – Минск: 2006.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ашманов С.А. Линейное программирование. Учебное пособие. – Москва: Наука, 1981.

2. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. – Москва: Наука, 1980.

3. Демьянов В.Ф. Условия экстремума и вариационное исчисление. – М.: Высшая школа, 2005.

4. Иоффе А. Д., Тихомиров В. М. Теория экстремальных задач. – Москва: Наука, 1974.

5. Тихомиров В. М. Рассказы о максимумах и минимумах. – Москва: Наука, 1986. – (Библиотечка “Квант”. Вып. 56).

6. Эльстер К.–Х. и др. Введение в нелинейное программирование.– Москва: Наука, 1985.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. Бахтин В.И. Методы оптимизации. Конспект лекций – [Электрон. ресурс] – Режим доступа: http://elib.bsu.by/handle/123456789/12992.

ТИПОВАЯ ПРОГРАММА КУРСА

Министерство образования Республики Беларусь
Учебно-методическое объединение вузов Республики Беларусь
по естественнонаучному образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь
________________ А.И. Жук

«___» __________2008 г.

Регистрационный № ТД-______/тип.

Методы оптимизации
Типовая учебная программа
для высших учебных заведений по специальностям:
1-31 03 01 Математика (по направлениям);
1-31 03 02 Механика (по направлениям)

СОГЛАСОВАНО

Председатель УМО вузов Республики Беларусь по естественнонаучному образованию

_____________ В.В. Самохвал

«___» __________ 2008 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления высшего и среднего специального образования

________________ Ю.И. Миксюк

«___» __________ 2008 г.

Первый проректор Государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы»

________________ В.И. Дынич

«___» __________ 2008 г.

Эксперт-нормоконтролер

________________ С.М. Артемьева

«___» __________ 2008 г.

Минск 2008

СОСТАВИТЕЛИ:

Валентин Викентьевич Гороховик, заведующий отделом нелинейного анализа Института математики НАН Беларуси, профессор кафедры математических методов теории управления Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор, член–корреспондент НАН Беларуси;

Петр Петрович Забрейко, профессор кафедры математических методов теории управления механико-математического факультета Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор;

Виктор Иванович Бахтин, профессор кафедры математических методов теории управления механико-математического факультета Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор;

Андрей Владимирович Лебедев, профессор кафедры математических методов теории управления механико-математического факультета Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор.

Рецензенты:

Кафедра высшей математики «Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники»;

Борухов Валентин Терентьевич, главный научный сотрудник отдела Математической теории систем Института математики НАН Беларуси, доктор физико-математических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой математических методов теории управления механико-математического факультета Белорусского государственного университета
(протокол № 9 от 10 марта 2008 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета
(протокол № 3 от 27 марта 2008 г.);

Научно-методическим советом по математике и механике Учебно-методического объединения вузов Республики Беларусь по естественнонаучному образованию
(протокол № 3 от 10 апреля 2008 г.);

Ответственный за выпуск: профессор Бахтин Виктор Иванович

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время в обществе наблюдается рост интереса и внимания к проблемам теории управления и теории принятия оптимальных решений. Это обусловлено рядом объективных и субъективных факторов.

Научно-технический прогресс, информатизация всех сфер общественной жизни, современные глобальные процессы и проблемы человечества предъявляют новые требования к уровню образованности личности, личностному и профессиональному развитию.

Кардинально меняющиеся социальные параметры общества оказывают непосредственное влияние на все его институты, различные объединения людей, непосредственно на конкретного человека. Уходит в прошлое стиль деятельности, в решающей степени опиравшийся на командно-административные методы работы с людьми. Новые подходы к образованию открывают и новые перспективы для реализации потенциальных возможностей каждой личности, каждого коллектива.

Под влиянием бурных социально-экономических процессов происходят существенные изменения в каждом человеке, коллективе и обществе в целом. Неординарные и, в первую очередь, кризисные процессы настоятельно диктуют необходимость овладения будущими специалистами независимо от специальности основами теории управления и теории принятия оптимальных решений.

Цель дисциплины «Методы оптимизации»: повышение уровня профессиональной компетентности в решении проблем оптимизации в различных сферах трудовой деятельности.

Задачей курса является обучение методам решения экстремальных задач и подготовка высококвалифицированных специалистов, способных ставить и решать оптимизационные проблемы в различных отраслях народного хозяйства.

Требования к уровню усвоения содержания учебной дисциплины определены образовательным стандартом высшего образования по математике и механике первой степени по циклу общепрофессиональных и специальных дисциплин, в котором указаны, с учетом компетентности подхода, общенаучные умения, система предметных знаний и комплекс предметных умений.

Выпускник должен **знать:**

- теоремы о существовании точек минимума (максимума) для функций на подмножествах метрических пространств;
- необходимые, а также достаточные условия первого и второго порядков для точек локального минимума функций на абстрактных подмножествах конечномерного векторного пространства;

- основы выпуклого анализа и методы исследования выпуклых задач оптимизации;
- теорию выпуклого и линейного программирования;
- теорию нелинейного программирования.

уметь:

- находить точки минимума и максимума для функций, определенных на конечномерных векторных пространствах;
- с помощью дифференциальных критериев выпуклости проверять является ли заданная функция выпуклой или нет;
- использовать условия оптимальности и критерий Куна-Таккера для решения задач выпуклого программирования;
- использовать симплекс-метод для решения задач линейного программирования;
- использовать условия оптимальности первого и второго порядка для решения задач нелинейного программирования.

Каждая тема позволяет организовать творческую самостоятельную работу студентов, которая будет способствовать становлению специалиста, обладающего значительным творческим потенциалом. Содержание и формы контролируемой самостоятельной работы студентов должны соответствовать целям и задачам подготовки специалистов.

Особое внимание следует обращать на организацию индивидуальной работы студентов под руководством преподавателя. Рекомендуется разработка системы индивидуальных заданий.

Данная программа предназначена для студентов математических специальностей высших учебных заведений.

В соответствии с образовательными стандартами специальностей 1-31 03 01 Математика (по направлениям), 1-31 03 02 Механика (по направлениям) учебная программа предусматривает для изучения курса всего 146 часов, из них 68 аудиторных часов, в том числе лекционных — 34 часа, практических — 34 часа.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Название и № темы	**Количество часов**	
	Лекции	**Практические занятия**
Тема 1. Введение	2	0
Тема 2. Существование оптимальных решений	4	4
Тема 3. Общая задача оптимизации с ограничениями	8	10
Тема 4. Выпуклые задачи оптимизации	10	10
Тема 5. Нелинейное программирование	10	10
Всего аудиторных часов	**34**	**34**
ИТОГО:	**68**	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение

Предмет курса, история, связь с другими математическими дисциплинами, значение и роль в естествознании, экономических, технических, социальных науках и их приложениях.

Основные определения и понятия. Классификация задач оптимизации.

Тема 2. Существование оптимальных решений

Верхний и нижний пределы числовых последовательностей и функций. Полунепрерывные функции. Теоремы о существовании оптимальных решений.

Тема 3. Общая задача оптимизации с ограничениями

Локальный и глобальный минимумы. Дифференцируемость по направлениям, равномерная дифференцируемость по направлениям, полная производная функций и отображений. Локальные аппроксимации множеств: конус допустимых и конус касательных направлений; их свойства и правила исчисления. Необходимые условия локального минимума первого порядка для дифференцируемых и равномерно дифференцируемых по направлениям функций в задаче оптимизации с ограничениями. Достаточное условие строгого локального минимума для равномерно дифференцируемых функций в общей задаче оптимизации с ограничениями. Дважды вполне дифференцируемые функции. Необходимые, а также достаточные условия второго минимума для критических точек локального минимума в общей задаче оптимизации с ограничениями.

Тема 4. Выпуклые задачи оптимизации

Выпуклые множества. Отделимость выпуклых множеств гиперплоскостями. Опорные гиперплоскости. Выпуклые функции и их простейшие свойства. Непрерывность выпуклых функций. Дифференциальные свойства выпуклых функций. Дифференциальные критерии выпуклости функций.

Выпуклые задачи оптимизации. Конусы допустимых и касательных конусов к выпуклым множествам. Критерий оптимальности решений выпуклой задачи оптимизации.

Задача выпуклого программирования. Геометрический критерий оптимальности решений в задаче выпуклого программирования. Условия оптимальности решений задачи выпуклого программирования. Условие регулярности Слейтера и критерий оптимальности Куна–Таккера.

Задача линейного программирования. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования. Многогранные выпуклые множества и конусы. Лемма Фаркаша. Вырожденные системы линейных неравенств. Критерий оптимальности решений задачи линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования. Теорема двойственности. Симплекс–метод.

Тема 5. Нелинейное программирование

Задача оптимизации с ограничениями–неравенствами. Локальные конические аппроксимации множества допустимых решений задачи оптимизации с ограничениями–неравенствами. Дифференциальное условие регулярности Слейтера. Условия оптимальности первого и второго порядков для решений задачи оптимизации с ограничениями–неравенствами.

Задач оптимизации с ограничениями–равенствами. Конус касательных направлений к множеству допустимых решений задачи оптимизации с ограничениями–равенствами. Теорема Люстерника. Условия оптимальности первого и второго порядков для решений задачи оптимизации с ограничениями–равенствами.

Задачи оптимизации со смешанными ограничениями. Конус касательных направлений к множеству допустимых решений задачи оптимизации со смешанными ограничениями. Метод множителей Лагранжа. Условия оптимальности первого и второго порядков для решений задачи оптимизации со смешанными ограничениями.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Алексеев В. М., Галеев Э. М., Тихомиров В. М. Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи: Учебное пособие. – Москва: Наука, 1984.

2. Габасов Р., Кириллова Ф. М. Методы оптимизации. 2-ое издание. – Минск: Изд–во БГУ, 1981.

3. Галеев Э.М. Оптимизация. Теория. Примеры. Задачи. – Москва: КомКнига, 2006.

4. Галеев Э.М., Тихомиров В.М. Краткий курс теории экстремальных задач. – Москва: Изд–во МГУ, 1989.

5. Гороховик В.В. Конечномерные задачи оптимизации. – Минск: 2006.

Дополнительная

1. Ашманов С.А. Линейное программирование. Учебное пособие. – Москва: Наука, 1981.

2. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. – Москва: Наука, 1980.

3. Демьянов В.Ф. Условия экстремума и вариационное исчисление. – М.: Высшая школа, 2005.

4. Иоффе А. Д., Тихомиров В. М. Теория экстремальных задач. – Москва: Наука, 1974.

5. Тихомиров В. М. Рассказы о максимумах и минимумах. – Москва: Наука, 1986. – (Библиотечка “Квант”. Вып. 56).

6. Эльстер К.–Х. и др. Введение в нелинейное программирование.– Москва: Наука, 1985.

ВОСПИТАТЕЛЬНО-ИДЕОЛОГИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА «МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Методы оптимизации» составлен в соответствии с основными направлениями государственной молодежной политики, отраженными в Концепции непрерывного воспитания детей и учащейся молодежи в Республике Беларусь, в Плане идеологической и воспитательной работы БГУ на 2012-2013 годы и других государственных программах, нормативно-правовых и инструктивно-методических документах, определяющих приоритетные направления идеологии белорусского государства.

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Методы оптимизации» способствует созданию условий для формирования нравственно зрелой, интеллектуально развитой личности обучающегося, которой присущи социальная активность, гражданская ответственность и патриотизм, приверженность к университетским ценностям и традициям, стремление к профессиональному самосовершенствованию, активному участию в экономической и социально-культурной жизни страны.

Основными **задачами** идеологической и воспитательной составляющей Учебно-методического комплекса по дисциплине «Методы оптимизации» являются:

1. Максимальное использование потенциальных возможностей кафедры по формированию гражданско-правовой устойчивости профессорско-преподавательского состава и студентов.
2. Содействие становлению личности, духовно-нравственное и интеллектуальное развитие студентов.
3. Совершенствование информационного сопровождения организации жизнедеятельности студентов, содействие социальной адаптации, оказание им помощи в усвоении и выполнении учебного материала, установленных норм и правил внутреннего распорядка, прав и обязанностей.