

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»  
Председатель Ученого совета,  
ректор, академик  
НАН РК Газалиев А.М.**

---

**« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.**

## **ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА (SYLLABUS)**

Дисциплина МО 3214 «Методы оптимизации»

Модуль МОР 22 «Математические основы проектирования»

Специальность 5В060200 – «Информатика»

Факультет информационных технологий

Кафедра «Информационных технологий и безопасности»

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана: к.т.н., доцентом кафедры ИТБ Мендикеновым К.К.

Обсуждена на заседании кафедры «Информационные технологии и безопасность»

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Коккоз М.М. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

Одобрена учебно-методическим советом Факультета информационных технологий

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Мустафина Л.М. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

## Сведения о преподавателях и контактная информация

Мендикенов Канат Кенжегалиевич к.т.н., доцент кафедры ИТБ

Кафедра «Информационных технологий и безопасности» находится в главном корпусе КарГТУ (Караганда Б.Мира 56), аудитория 429, контактный телефон 56-59-28 (1028).

### Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
6	3	5	15	-	30	45	90	45	135	экзамен

### Характеристика дисциплины

Дисциплина «Методы оптимизации» входит в цикл базовых дисциплин. В соответствии с Государственным стандартом подготовки бакалавров по специальности 5В060200 – «Информатика» рассматривает совокупность производственных процессов, приводящую к созданию требуемого программного средства, а также описание этой совокупности процессов. Изучение современных методов оптимизации в конечномерных и бесконечномерных пространствах.

### Цель дисциплины

Дисциплина «Методы оптимизации» изучает вариационное исчисление, минимизацию функции числа переменных, выпуклое программирование, линейное программирование, вычислительные методы оптимизации, линейные и нелинейные управления системы, управляемость и наблюдаемость линейных систем, принцип максимума Понтрягина и динамическое программирование Беллмана. Стохастические оптимальные системы, изучение методов формализации различных содержательных постановок задач организационного управления, сведения их к экстремальным задачам, а также освоение математических методов решения задач.

### Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

– иметь представление об основных методах вариационного исчисления и методов оптимизации, о системах автоматического управления.

– В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

Знать:

- метода решения экстремальных задач для функционалов и функций, основные динамические характеристики теории автоматического управления

Уметь:

- составлять математические модели практических экстремальных задач, использовать известные методы решения и делать выводы

- уметь решать задачи линейного программирования, экстремальные задачи на графах и сетях, задачи теории расписания, теории игр

- приобрести практические навыки реализации алгоритмов решения экстремальных задач, применительно конкретным задачам

- приобрести навыки построения математических моделей для содержательных постановок задач организационного управления и поиска их оптимальных решений

## Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

1. Математическое обеспечение САПР.

## Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы оптимизации», используются при освоении следующих дисциплин: «Основы информационной безопасности», «Теория принятия решений», а так же в дисциплинах специализаций и дипломном проектировании.

## Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1. Методы минимизации. Линейное программирование.	1			2	2
2. Симплекс метод. Лемма о крайней точке.	1			2	2
3. Основы выпуклого анализа.	1			2	2
4. Нелинейное программирование.	1			2	2
5. Численные методы минимизации в конечномерном пространстве.	1			2	2
6. Вспомогательные леммы.	1			2	2
7. Вариационное исчисление.	1			2	2
8. Исследование операции.	1			2	2
9. Примеры целочисленных линейных моделей ИСО: задача раскроя материалов, задача о назначениях, задача о ранце, задача коммивояжера.	1			2	2
10. Экстремальные задачи на графах.	1			2	2
11. Сетевое планирование и теория расписаний.	1			2	2
12. Постановка задачи составления расписаний.	1			2	2
13. Теория игр.	1			2	2
14. Расширение матричных игр, оптимальные стратегии.	1			2	2
15. Кооперативные игры.	1			2	2
16. Решение задачи линейного программирования		1	2	2	2
17. Выпуклые множества.		1	2		
18. Выпуклые функции.		1	2	2	2
19. Решение задач выпуклого программирования.		1	2		
20. Решение задачи нелинейного программирования.		1	2	2	2
21. Градиентный метод. Алгоритм. Блок-схема. Программа.		1	2		
22. Метод проекции градиента. Алгоритм. Блок-схема. Программа.		1	2	3	3
23. Метод Ньютона. Алгоритм. Блок-схема. Программа.		1	2		
24. Метод штрафных функций. Алгоритм. Блок-схема. Программа.		1	2	3	3

25. Решение простейшей задачи. Решение изопериметрической задачи.		1	2		
26. Составление математических моделей для содержательных постановок задач организационного управления. Метод ветвей и границ для задачи коммивояжера (алгоритм Литтл-Мурти-Суини-Кэрел).		1	2	3	3
27. Транспортная задача (метод потенциалов). Задача о минимальном соединении (алгоритм Прима).		1	2		
28. Задача о максимальном потоке (алгоритм Форда-Фалкерсона). Задача о кратчайшем пути (алгоритм Дейкстры)		1	2		
29. Задача сетевого планирования (алгоритм PERT, CPM). Системы массового обслуживания (решение оптимизационных задач для определения количества обслуживающих приборов).		1	2		
30. Матричные игры (сведение к задаче линейного программирования). Кооперативные игры (определение множества дележей, С-ядра, справедливого дележа).		1	2		
<b>ИТОГО:</b>	15	-	30	45	45

### Перечень лабораторных занятий

1. Решение задачи линейного программирования. Выпуклые множества.
2. Выпуклые функции. Решение задач выпуклого программирования.
3. Решение задачи нелинейного программирования.
4. Градиентный метод. Алгоритм. Блок-схема. Программа.
5. Метод проекции градиента. Алгоритм. Блок-схема. Программа.
6. Метод Ньютона. Алгоритм. Блок-схема. Программа.
7. Метод штрафных функций. Алгоритм. Блок-схема. Программа.
8. Решение простейшей задачи. Решение изопериметрической задачи.
9. Составление математических моделей для содержательных постановок задач организационного управления. Метод ветвей и границ для задачи коммивояжера (алгоритм Литтл-Мурти-Суини-Кэрел).
10. Транспортная задача (метод потенциалов). Задача о минимальном соединении (алгоритм Прима).
11. Задача о максимальном потоке (алгоритм Форда-Фалкерсона). Задача о кратчайшем пути (алгоритм Дейкстры)
12. Матричные игры (сведение к задаче линейного программирования). Кооперативные игры (определение множества дележей, С-ядра, справедливого дележа).
13. Задача сетевого планирования (алгоритм PERT, CPM). Системы массового обслуживания (решение оптимизационных задач для определения количества обслуживающих приборов).

### Темы контрольных заданий для СРС

1. Методы минимизации. Линейное программирование.
2. Симплекс метод. Лемма о крайней точке.
3. Основы выпуклого анализа.
4. Нелинейное программирование.

5. Численные методы минимизации в конечномерном пространстве.
6. Вспомогательные леммы.
7. Вариационное исчисление.
8. Исследование операции.
9. Примеры целочисленных линейных моделей ИСО: задача раскроя материалов, задача о назначениях, задача о ранце, задача коммивояжера.
10. Экстремальные задачи на графах.
11. Сетевое планирование и теория расписаний.
12. Постановка задачи составления расписаний.
13. Теория игр.
14. Кооперативные игры.
15. Расширение матричных игр, оптимальные стратегии.

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100%.

#### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
1	2	3	4	5	6
Лабораторная работа № 1	Решение задачи линейного программирования	[1],[2],[3],[4]	1 час	Текущий	1-я неделя
Лабораторная работа № 2	Выпуклые множества.	[1],[2],[3],[4]	1 час	Текущий	2-я неделя
Лабораторная работа № 3	Выпуклые функции.	[1],[2],[3],[4]	1 час	Текущий	3-я неделя
Лабораторная работа № 4	Решение задач выпуклого программирования.	[1],[2],[3],[4]	1 час	Текущий	4-я неделя
Лабораторная работа № 5	Решение задачи нелинейного программирования.	[1],[2],[3],[4]	1 час	Текущий	5-я неделя
Лабораторная работа № 6	Градиентный метод. Алгоритм. Блок-схема. Программа.	[1],[2],[3],[4]	1 час	Текущий	6-я неделя
Лабораторная работа № 7	Метод проекции градиента. Алгоритм. Блок-схема. Программа.	[1],[2],[3],[4]	1 час	Рубежный	7-я неделя
Лабораторная работа № 8	Метод Ньютона. Алгоритм. Блок-схема. Программа.	[1],[2],[3],[4]	1 час	Текущий	8-я неделя
Лабораторная работа № 9	Метод штрафных функций. Алгоритм. Блок-схема. Программа.	[1],[2],[3],[4]	1 час	Текущий	9-я неделя
Лабораторная работа	Решение простейшей задачи. Решение	[1],[2],[3],[4]	1 час	Текущий	10-я неделя

№ 10	ние изопериметрической задачи.				
Лабораторная работа № 11	Составление математических моделей для содержательных постановок задач организационного управления. Метод ветвей и границ для задачи коммивояжера (алгоритм Литтл-Мурти-Суини-Кэрел).	[1],[2],[3],[4]	1 час	Текущий	11-я неделя
Лабораторная работа № 12	Транспортная задача (метод потенциалов). Задача о минимальном соединении (алгоритм Прима).	[1],[2],[3],[4]	1 час	Текущий	12-я неделя
Лабораторная работа № 13	Задача о максимальном потоке (алгоритм Форда-Фалкерсона). Задача о кратчайшем пути (алгоритм Дейкстры)	[1],[2],[3],[4]	1 час	Текущий	13-я неделя
Лабораторная работа № 14	Задача сетевого планирования (алгоритм PERT, СРМ). Системы массового обслуживания (решение оптимизационных задач для определения количества обслуживающих приборов).	[1],[2],[3],[4]	1 час	Текущий	13-я неделя
Лабораторная работа № 15	Матричные игры (сведение к задаче линейного программирования). Кооперативные игры (определение множества дележей, С-ядра, справедливого дележа).	[1],[2],[3],[4]	1 час	Рубежный	14-я неделя
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии

## **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины «Методы оптимизации и исследование операций» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
5. Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.

## **Список основной литературы**

1. Габбасов Р.Ф., Кириллова Ф.Ф., Методы оптимизации, Минск, 2005.
2. Моисеев Н.Н., Иванюков Ю.П., Столярова Е.М., Методы оптимизации, Наука, 2008.
3. Васильев Ф.П., Лекции по методам решения экстремальных задач, М: Наука, 2004.
4. Карманов В.Г., Математическое программирование, М: Наука, 2005.
5. Гельфанд И.М., Фомин С.В., Вариационное исчисление, М.: Наука, 2010.
6. Гюнтер Н.М., Кузьмин Р.О., Сборник задач по высшей математике, Т.3.-М.Л, 2007.
7. Ройтенберг Я.Н., Автоматическое управление, М: Наука, 2008.

## **Список дополнительной литературы:**

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. – М.: Советское радио, 1972, 1979, 1980.
2. Таха Х. Введение в ИСО. Книга 1. – М.: Мир, 1985, 2000.
3. Таха Х. Введение в ИСО. Книга 2. – М.: Мир, 1985, 2000.
4. Зуховицкий С.И., Авдеева Л.И. Линейное и выпуклое программирование. – М.: Наука, 1967, 2000.
5. Форд Л., Фалкерсон Д. Потоки в сетях. – М.: Мир, 1966.
6. Хедли Дж. Нелинейное и динамическое программирование. – М.: Мир, 1967.
7. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование. – М.: Мир, 1972.
8. Калихман И.Л. Сборник задач по математическому программированию. - М.: Высшая школа, 1975.
9. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 1986.



**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

Дисциплина МО 3214 «Методы оптимизации»

Модуль МОР 22 «Математические основы проектирования»

Подписано к печати 30.12.08.г.

Формат 60x90/16

Гос.изд.лиц. №50от.31.03.04

Объем \_\_\_\_\_ уч. изд. л.

Тираж \_\_\_\_\_ экз.

Цена договорная

---

(Издательство Карагандинского государственного технического университета.  
Караганда, Бульвар Мира, 56)