

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

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

---

**« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.**

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

Дисциплина МОЮ 3214 «Методы оптимизации и исследование операций»

Модуль МО 22 «Математическое обеспечение»

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 «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Коккоз М.М. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Одобрена учебно-методическим советом Факультета информационных технологий

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.  
Председатель \_\_\_\_\_ Мустафина Л.М. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 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 и исследование операций» является компонент по выбору цикла 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 и исследование операций» 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. Численные методы

### Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы оптимизации и исследование операций», используются при освоении следующих дисциплин: «Экспертные и интеллектуальные системы».

### 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			2	2	2
17. Выпуклые множества.			2		
18. Выпуклые функции.			2	2	2
19. Решение задач выпуклого программирования.			2		
20. Решение задачи нелинейного программирования.			2	2	2
21. Градиентный метод. Алгоритм. Блок-схема. Программа.			2		
22. Метод проекции градиента. Алгоритм. Блок-схема. Программа.			2	3	3
23. Метод Ньютона. Алгоритм. Блок-схема.			2		

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

### Критерии оценки знаний студентов

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 № 10	Решение простейшей задачи. Решение изопериметрической задачи.	[1],[2],[3],[4]	1 час	Текущий	10-я неделя
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, 2001, 2005, 2009.
2. Таха Х. Введение в ИСО. Книга 1. – М.: Мир, 2002, 2010.
3. Таха Х. Введение в ИСО. Книга 2. – М.: Мир, 2004, 2012.
4. Зуховицкий С.И., Авдеева Л.И. Линейное и выпуклое программирование. – М.: Наука, 2003, 2008.
5. Форд Л., Фалкерсон Д. Потоки в сетях. – М.: Мир, 2009.
6. Хедли Дж. Нелинейное и динамическое программирование. – М.: Мир, 2010.
7. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование. – М.: Мир, 2014.
8. Калихман И.Л. Сборник задач по математическому программированию. - М.: Высшая школа, 2002.
9. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 2005.



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

Дисциплина МОЮ 3214 «Методы оптимизации и исследование операций»

Модуль МО 22 «Математическое обеспечение»

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)