

# МОДЕЛИРОВАНИЕ И РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ: СОВРЕМЕННЫЕ ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Программа курса

**Фёдор А. АНДРИАНОВ**  
[www.math.ucla.edu/~ntg/fedandr/](http://www.math.ucla.edu/~ntg/fedandr/)  
[fedandr@gmail.com](mailto:fedandr@gmail.com)

**Занятия по ??? с ??? до ???, в ауд. ???**  
**Консультации по ??? с ??? по ???, в ауд. ???**

## 1. Общая характеристика курса

Данный курс является детальным обзором тематики моделирования и решения проблем, базирующемся на современных эвристических методах. Изложение охватывает классические методы оптимизации, такие как динамическое программирование, метод симплексов, и метод градиентов. Обсуждаются также и недавние открытия, такие как табу-поиск, симулированное обжигание, генетические алгоритмы, и эволюционное программирование. Среди рассматриваемых тем - планирование в реальном мире, неопределённость, вероятностные рассуждения, принятие решений. Материал рассчитан на студентов младших курсов и не предполагает знаний по информатике, выходящих за рамки школьной программы.

## 2. Календарный план курса

1. (???.??).07) Трудности при решении проблем. Размер пространства поиска. Моделирование проблемы. Изменения со временем. Ограничения.

**Обязательная литература:**

- Z. Michalewicz, D. Fogel, "How to Solve It: Modern Heuristics", sections 1.1 - 1.7.

**Дополнительная литература:**

- R. Schwartz, T. Phoenix, "Learning Perl", chapter 1 .

2. (???.??).07) Важность модели. Представление задачи. Формулировка цели. Функция оценки. Окрестности и локальный оптимум. Вверх по холму.

**Обязательная литература:**

- Z. Michalewicz, D. Fogel, "How to Solve It: Modern Heuristics", sections 2.1 - 2.7.

**Дополнительная литература:**

- R. Schwartz, T. Phoenix, "Learning Perl", chapter 2.

**3. (???.??07) Традиционные методы (часть I). Исчерпывающий поиск. Локальный поиск. Линейное программирование**

**Обязательная литература:**

- Z. Michalewicz, D. Fogel, "How to Solve It: Modern Heuristics", sections 3.1 - 3.4.

**Дополнительная литература:**

- R. Schwartz, T. Phoenix, "Learning Perl", chapter 3.

**4. (???.??07) Традиционные методы (часть II). Жадные алгоритмы. Разделяй и властвуй. Динамическое программирование. A\*-алгоритм.**

**Обязательная литература:**

- Z. Michalewicz, D. Fogel, "How to Solve It: Modern Heuristics", sections 4.1 - 1.5.

**Дополнительная литература:**

- R. Schwartz, T. Phoenix, "Learning Perl", chapter 4.

**5. (???.??07) Как избежать локальный оптимум. Табу-поиск. Симулированное обжигание.**

**Обязательная литература:**

- Z. Michalewicz, D. Fogel, "How to Solve It: Modern Heuristics", sections 5.1 - 5.3.

**Дополнительная литература:**

- R. Schwartz, T. Phoenix, "Learning Perl", chapter 5.

**6. (???.??07) Эволюционный подход и генетические алгоритмы.**

**Обязательная литература:**

- Z. Michalewicz, D. Fogel, "How to Solve It: Modern Heuristics", sections 6.1 - 6.4.

**Дополнительная литература:**

- R. Schwartz, T. Phoenix, "Learning Perl", chapter 6.

**7. (???.??07) Дизайн генетических алгоритмов. Пространство представлений. Вектора. Перестановки. Конечные автоматы. Символические выражения. Функция оценки.**

**Обязательная литература:**

- Z. Michalewicz, D. Fogel, "How to Solve It: Modern Heuristics", sections 7.1 - 7.2.

**Дополнительная литература:**

- R. Schwartz, T. Phoenix, "Learning Perl", chapter 7.

**8. (???.??07) Вариационные операторы, Селекция, Мутация. Подготовка к промежуточной аттестации - обзор основных идей и тем первой части курса.**

**Обязательная литература:**

- Z. Michalewicz, D. Fogel, "How to Solve It: Modern Heuristics", sections 7.3 - 7.5.

**Дополнительная литература:**

- R. Schwartz, T. Phoenix, "Learning Perl", chapter 8.

**9. (???.??07) Промежуточная аттестация - письменный тест.**

**10. (???.??07) Задача о коммивояжере. Выбор вариационных операторов. Использование методов локального поиска. Другие возможности.**

**Обязательная литература:**

- Z. Michalewicz, D. Fogel, "How to Solve It: Modern Heuristics", sections 8.1 - 8.4.

**Дополнительная литература:**

- R. Schwartz, T. Phoenix, "Learning Perl", chapter 9.

**11. (???.?.07) Методы работы с ограничениями. Использование декодеров. Поправка неудачных решений. Исследование границ. Численная оптимизация.**

**Обязательная литература:**

- Z. Michalewicz, D. Fogel, "How to Solve It: Modern Heuristics", sections 9.1 - 9.3.

**Дополнительная литература:**

- R. Schwartz, T. Phoenix, "Learning Perl", chapter 10.

**12. (???.?.07) Настройка алгоритма под проблему. Контроль параметров в генетических алгоритмах. Таксономия техник контроля. Операторы мутации и их вероятности. Популяция.**

**Обязательная литература:**

- Z. Michalewicz, D. Fogel, "How to Solve It: Modern Heuristics", sections 10.1 - 10.5.

**Дополнительная литература:**

- R. Schwartz, T. Phoenix, "Learning Perl", chapter 11.

**13. (???.?.07) Среды меняющиеся со временем и шум. Динамический ландшафт. Обеспечение разнообразия.**

**Обязательная литература:**

- Z. Michalewicz, D. Fogel, "How to Solve It: Modern Heuristics", sections 11.1 - 11.3.

**Дополнительная литература:**

- R. Schwartz, T. Phoenix, "Learning Perl", chapter 12.

**14. (???.?.07) Нейронные сети. Машина Больцмана. Использование нейронных сетей при решении TSP. Эволюционирующие нейронные сети.**

**Обязательная литература:**

- Z. Michalewicz, D. Fogel, "How to Solve It: Modern Heuristics", sections 12.1 - 12.7.

**Дополнительная литература:**

- R. Schwartz, T. Phoenix, "Learning Perl", chapter 13.

**15. (???.?.07) Неопределенные системы. Неопределенные множества, операции, и отношения. Вероятностные меры. Эволюционирующие неопределенные системы.**

**Обязательная литература:**

- Z. Michalewicz, D. Fogel, "How to Solve It: Modern Heuristics", sections 13.1 - 13.9.

**Дополнительная литература:**

- R. Schwartz, T. Phoenix, "Learning Perl", chapter 14.

**16. (???.?.07) Обзор основных идей и тем всего курса. Открытые проблемы и возможности для дальнейших исследований. Ответ на (почти) все вопросы слушателей.**

### **3. Обязательная литература**

- Z. Michalewicz, D. Fogel, "How to Solve It: Modern Heuristics", 3rd printing, Springer, 2002. ISBN 3-540-66061-5.

### **4. Дополнительная литература**

- R. Schwartz, T. Phoenix, "Learning Perl", 3rd edition, O'Reilly 2001. ISBN 0-596-00132-0.

### **5. Аттестация по курсу**

Аттестацией по курсу является экзамен. Экзаменационная оценка выставляется на основе следующих критериев:

- выполнение двух домашних практических работ - 20%;
- письменный тест на промежуточной аттестации - 30%;
- итоговый письменный экзамен - 35%;
- работа в аудитории - 15%.