

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.

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

Дисциплина MSK 5307 «Моделирование систем и комплексов»

Модуль MRES 4 «Моделирование и разработка экспертных систем»

Специальность 6M070400– Вычислительная техника и программное  
обеспечение

Факультет информационных технологий

Кафедра «Информационные технологии и безопасность»

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для магистранта (syllabus) разработа-  
на:

к.т.н., доцентом кафедры ИТБ Даненовой Гульмирой Тулендиевной  
ст.преп. кафедры ТСМИ Ахметжановым Талгатом Бураевичем

Обсуждена на заседании кафедры «Информационные технологии и без-  
опасность»

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

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

Одобрен учебно-методическим советом Факультета информационных  
технологий

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Мустафина Л.М. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Даненова Гульмира Тулендиевна, доцент кафедры ИТБ  
Ахметжанов Талгат Бураевич, ст.преп. кафедры СМиТ

Кафедра «Информационные технологии и безопасность» находится в главном корпусе КарГТУ (Караганда, Б.Мира 56), аудитория 429, контактный телефон 56-75-98 доб.1028.

### Трудоемкость дисциплины

| Семестр | Количество кредитов | ECTS | Вид занятий                 |                      |                      |                       |             | Количество часов СРМ | Общее количество часов | Форма контроля |
|---------|---------------------|------|-----------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-------------|----------------------|------------------------|----------------|
|         |                     |      | количество контактных часов |                      |                      | количество часов СРМП | всего часов |                      |                        |                |
|         |                     |      | лекции                      | практические занятия | лабораторные занятия |                       |             |                      |                        |                |
| 2       | 3                   | 5    | 15                          | -                    | 30                   | 45                    | 90          | 45                   | 135                    | Экзамен        |

### Характеристика дисциплины

Дисциплина «Моделирование систем и комплексов» входит в цикл профилирующих дисциплин.

### Цель дисциплины

Дисциплина «Моделирование систем и комплексов» ставит целью овладение и применение магистрантами методологии моделирования систем, комплексов и технических объектов при автоматизированном проектировании.

### Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: изучение методов математического моделирования объектов проектирования на различных иерархических уровнях : микро- , макро- и метауровне; изучение и освоение современных средств автоматизированного инженерного анализа и языков имитационного моделирования (САЕ – систем); постановка и проведение имитационных экспериментов с моделями процессов и объектов проектирования; развитие у магистрантов навыков проведения научно-исследовательских работ и принятие экономически и технически обоснованных инженерных решений.

В результате изучения данной дисциплины магистранты должны:

иметь представление:

- о методологии анализа и синтеза сложных систем, систем с распределёнными и сосредоточенными параметрами на мета-, макро- и микроуровне;
- о блочно-иерархическом подходе к моделированию сложных систем, современных средствах автоматизированного инженерного анализа.

знать:

- типовые математические схемы для реализации моделей указанных систем, методы микро- и макро-моделирования, основанные на численном анализе;
- методы исследования систем на основе статистического моделирования.

уметь:

- формулировать прикладные задачи мета-, макро- и микро-моделирования;
- применять типовые математические схемы и методы моделирования при создании моделей объектов проектирования;
- исследовать модели на основе статистического моделирования и планирования машинных экспериментов;
- интерпретировать результаты моделирования.

приобрести практические навыки:

- применения методов моделирования в решении задач автоматизированного проектирования, а также реализации их современными средствами автоматизированного инженерного анализа.

### Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин: Современные методы и средства разработки программного обеспечения.

### Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Моделирование систем и комплексов», используются при освоении следующей дисциплине: Прикладные САПР.

### Тематический план дисциплины

| Наименование раздела, (темы)  | Трудоемкость по видам занятий, ч. |              |              |      |     |
|---|-----------------------------------|--------------|--------------|------|-----|
|   | Лекции                            | практические | лабораторные | СРМП | СРМ |
| 1 Системы автоматизированного проектирования и особенности их проектирования. Понятие инженерного проектирования.   | 2                                 | -            | -            | 3    | 3   |
| 2 Математический аппарат в моделях разных иерархических уровней. Модели систем с распределенными параметрами. Модели систем со сосредоточенными параметрами.  | 2                                 | -            | 4            | 3    | 3   |
| 3 Математические схемы моделирования технических систем. Функционально-логические модели. Непрерывно-детерминированные модели. Дискретно-детерминированные модели. Дискретно-стохастические модели. | -                                 | -            | 4            | 3    | 3   |
| 4 Математические модели системного уровня. Непрерывно-стохастические модели. Сети Петри. Обобщенные модели.   | -                                 | -            | 4            | 3    | 3   |
| 5 Формализация и алгоритмизация функционирования систем. Основные принципы моделирования. Этапы математического моделирования. Построение концептуальной модели систем и ее компонентов.            | 2                                 | -            | -            | 3    | 3   |
| 6 Математическое обеспечение анализа проектных решений.   | 2                                 | -            | 4            | 3    | 3   |
| 7 Математический аппарат в моделях разных иерархических уровнях.  | 2                                 | -            | -            | 3    | 3   |
| 8 Математические модели в процедурах анализа на микроуровне. Базисные функции. Методы их получения.   | -                                 | -            | 4            | 3    | 3   |
| 9 Методы анализа на микроуровне. Метод конечных разностей. Методы граничных элементов   | -                                 | -            | -            | 3    | 3   |
| 10 . Примеры моделирования объектов на микроуровне  | -                                 | -            | -            | 3    | 3   |
| 11 Методы и алгоритмы анализа на макроуровне. Обобщенный метод получения математических моделей технических систем  | 1                                 | -            | 4            | 3    | 3   |

|  |           |          |           |           |           |
|--|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 12 Математическое обеспечение синтеза проектных решений.                     | 2         | -        | -         | 3         | 3         |
| 13 Методы структурного синтеза в системах автоматизированного проектирования | 2         | -        | 4         | 3         | 3         |
| 14 Процедуры синтеза проектных решений.                                      | -         | -        | -         | 3         | 3         |
| 15 Постановка задач параметрического синтеза                                 | -         | -        | -         | 3         | 3         |
| <b>ИТОГО:</b>  | <b>15</b> | <b>-</b> | <b>30</b> | <b>45</b> | <b>45</b> |

### **Перечень лабораторных занятий**

- 1 Автоматизированный тепловой анализ.
- 2 Моделирование систем массового обслуживания.
- 3 Компьютерное моделирование тепловых процессов.
4. Компьютерное моделирование контактных напряжений
5. Динамический анализ прочностных характеристик пространственных конструкций.
6. Динамический анализ прочностных характеристик плоских стержневых систем.
7. Автоматизированный термомеханический анализ.
8. Автоматизированный анализ пространственных оболочечных конструкций.

### **Темы контрольных заданий для СРМ**

- 1 Математический аппарат в моделях разных иерархических уровней.
- 2 Модели систем с распределенными параметрами. Модели систем со сосредоточенными параметрами.
- 3 Математические схемы моделирования технических систем.
- 4 Функционально-логические модели
- 5 Формализация и алгоритмизация функционирования систем.
- 6 Математическое обеспечение анализа проектных решений.
- 7 Математический аппарат в моделях разных иерархических уровнях.
- 8 Математические модели в процедурах анализа на микроуровне.
- 9 Методы анализа на микроуровне.
- 10 . Примеры моделирования объектов на микроуровне

### **Критерии оценки знаний магистрантов**

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% в соответствии с таблицей.

### 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               |     |
| Л.р.№1               | 1 Автоматизированный тепловой анализ.  | [4]<br>[7]   | 1 неделя                     | текущий        | 5 неделя        | 5   |
| Л.р.№2               | 2 Моделирование систем массового обслуживания.                                 | [4]<br>[7]   | 1 неделя                     | текущий        | 6 неделя        | 5   |
| Л.р.№3               | 3 Компьютерное моделирование тепловых процессов.                               | [4]<br>[7]   | 1 неделя                     | текущий        | 7 неделя        | 5   |
| Л.р.№4               | 4. Компьютерное моделирование контактных напряжений                            | [4]<br>[7]   | 1 неделя                     | текущий        | 8 неделя        | 5   |
| Л.р.№5               | 5. Динамический анализ прочностных характеристик пространственных конструкций. | [4]<br>[7]   | 1 неделя                     | текущий        | 9 неделя        | 5   |
| Л.р.№6               | 6. Динамический анализ прочностных характеристик плоских стержневых систем.    | [4]<br>[7]   | 1 неделя                     | текущий        | 10 неделя       | 5   |
| Л.р.№7               | 7. Автоматизированный термомеханический анализ.                                | [4]<br>[7]   | 1 неделя                     | текущий        | 12 неделя       | 5   |
| Л.р.№8               | 8. Автоматизированный анализ пространственных оболочечных конструкций.         | [4]<br>[7]<br>[2]                                  | 1 неделя                     | текущий        | 13 неделя       | 5   |
| Теоретический модуль | Проверка знаний по темам разделов  | по темам разделов                                  | 1 контактный час             | Рубежный       | 7,14 недели     | 20  |
| Экзамен              | Проверка усвоения материала дисциплины   | Весь перечень основной и дополнительной литературы | 1 контактный час             | Итоговый       | В период сессии | 40  |
| Итого                |  |  |                              |                |                 | 100 |

### **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины «Моделирование систем и комплексов» 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 магистранта входит посещение всех видов занятий.
- 4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
- 5 Пропущенные лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
- 6 Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

### **Список основной литературы**

1. Нургужин М.Р., Степанов П.Б. Прикладная теория систем. Микро- и макро моделирование : Учебное пособие.-Караганда,1994.-131с.
2. Нургужин М.Р. Прикладная теория систем. Мета моделирование: Учебное пособие. -Караганда,1996.-114с.
3. Нургужин М.Р. Методические указания к лабораторной работе №4.Имитационное моделирование систем массового обслуживания. -Караганда,1995.-41с.
4. Нургужин М.Р., Кацага Т.Я., Даненова Г.Т. Лабораторный практикум по математическому моделированию объектов проектирования на макро – и микроуровнях : Учебное пособие. - Караганда,2000.-69с.
5. Нургужин М.Р., Даненова Г.Т., Кацага Т.Я. Математическое моделирование: курсовое проектирование: Учебное пособие. - Караганда,2001.- 105 с.
6. Нургужин М.Р., Даненова Г.Т. Инженерные расчеты в ANSYS: сборник примеров - Караганда: Изд-во КарГТУ, 2006. -319с.
7. Нургужин М.Р., Даненова Г.Т. Моделирование систем и комплексов: Лабораторный практикум. - Караганда: Изд-во КарГТУ, 2006. -97с.
8. Зенкевич О. МКЭ в технике. -М.:Мир, 1975.-592 с.
9. Норенков И.П. Введение в автоматизированное проектирование технических устройств и систем. -М.:Высшая школа,1980.-309 с.
10. Крауч С., Старфилд А. Методы граничных элементов в механике твердого тела. - М.:Мир, 1887,-328с.

### **Список дополнительной литературы**

1. Системы автоматизированного проектирования: В 9-ти кн.Кн 1/ (Под ред. И.П.Норенкова. - М.: Высшая школа, 1986.
2. Степанов П.В.,Нургужин М.Р.,Альтер И.М. Основы автоматизированного расчета деталей машин МКЭ: Учебное пособие. - Караганда, КарПТИ,1988. -93с.
3. Сегерлинд Л. Применение МКЭ. - М.:Мир, 1979. - 332 с.
4. Самарский А.А. Введение в теорию разностных схем.-М.:Наука, 1971, -552 с.
5. Советов Б.Я. Яковлев С.А. Моделирование систем.-М.:Высшая школа,1985.-271с.
6. Советов Б.Я. Яковлев С.А. Моделирование систем. Лабораторный практикум. - М.: Высшая школа, 1989. - 80 с.
7. Шеннон Р.Ю. Имитационное моделирование систем, М.:Мир, 1978.
8. Шрайбер Т. ДЖ. Моделирование на GPSS -М.: 1980

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

Дисциплина MSK5307 «Моделирование систем и комплексов»

Модуль MRES4 «Моделирование и разработка экспертных систем»

Подписано к печати .

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)