

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель Ученого совета,  
Ректор КарГТУ  
\_\_\_\_\_ Газалиев А.М.  
\_\_\_\_\_ 2015 г.

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

Дисциплина VMM 3309 «Введение в математическое моделирование»

Модуль MOM 7 «Математические основы моделирования»

Специальность 5B070500 «Математическое и компьютерное  
моделирование»

Факультет информационных технологий

Кафедра «Информационные вычислительные системы»

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана ст. преп. кафедры ИВС Тайлак Б.Е.

Обсуждена на заседании кафедры «Информационные вычислительные системы»

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

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Амиров А.Ж. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Одобрена учебно-методическим советом факультета информационных технологий

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

Председатель \_\_\_\_\_ Капжаппарова Д.У. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Тайлак Бибигуль Елжаскызы, старший преподаватель кафедры ИВС.

Кафедра «Информационно-вычислительные системы» находится в главном корпусе КарГТУ (Б.Мира 56), аудитория 301, контактный телефон – 56-59-35 (внутр. - 2054).

## Трудоемкость дисциплины

Оку түрі	Семестр	Количество кредитов	ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
				количество контактных часов			кол-во часов СРСП	всего часов			
				лекции	практич. занятия	лабор. занятия					
Күндізгі	5	4	6	15	15	30	60	120	60	180	экзамен
Күндізгі, кысқартылған	2	4	6	15	15	30	60	120	60	180	экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Введение в математическое моделирование» входит в цикл профилирующих дисциплин рабочего учебного плана государственного общеобразовательного стандарта образования по специальности (модули специальности).

## Цель дисциплины

Дисциплина «Введение в математическое моделирование» ставит целью теоретическое изучение и приобретение практических навыков по методам создания математических моделей систем различных классов, исследования этих моделей и обработки получаемых результатов моделирования, практической реализации моделей на ЭВМ, используя инструментальные средства имитационного моделирования.

**Задачи дисциплины:** изучение основ теории математического моделирования, методов и технологии компьютерного моделирования для исследования и проектирования систем обработки информации и управления; приобретение студентами практических навыков в разработке математических моделей и в моделировании на ЭВМ, в проведении вычислительных экспериментов, обработке и обобщении получаемых результатов моделирования.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление о принципах построения моделей систем и математических схемах моделирования; методах и этапах исследования моделей систем;

знать:

- типовые классы моделей и методы моделирования сложных систем;
- принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем;
- принципы построения моделей процессов функционирования сложных систем;
- приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере;
- методы аппроксимации и идентификации статистических и динамических процессов;

уметь:

- разрабатывать и анализировать математические модели различных, в т.ч. и случайных процессов;
- разрабатывать имитационные модели типовых процессов и системы обработки информации и управления;
- приобрести практические навыки:
  - проведения вычислительных экспериментов, обработки и обобщения получаемых результатов моделирования;
  - представления модели в алгоритмическом и математическом виде (объекты и процессы),
  - реализации моделирующих алгоритмов и программ на ЭВМ с помощью современных инструментальных средств имитационного моделирования.

### Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин: «Введение в вычислительную математику», «Дискретная математика и математическая логика».

### Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Введение в математическое моделирование» используются при освоении следующих дисциплин: «Теория управления и принятия решений», «Математическое и компьютерное моделирование физических процессов».

### Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
<b>1. Введение. Основные понятия математического и компьютерного моделирования.</b> Общее понятие модели. Виды моделей. Классификация способов реализации модели. Виды моделирования. Компьютерное математическое моделирование. Классификация математических моделей. Этапы и цели компьютерного математического моделирования.	1			2	-
<b>2. Общие кибернетические модели.</b> Модель черного ящика. Модель состава. Модель структуры.	1			2	-
<b>3. Моделирование процессов.</b> Дискретный и непрерывный процесс. Понятие случайного процесса. Параметры случайной величины.	1			2	-
<b>4. Марковский процесс.</b> Дискретный Марковский процесс с дискретным временем. Марковская однородная цепь. Дискретный Марковский случайный процесс с непрерывным временем	1			4	4
<b>5. Поток событий.</b> Простейший поток и его свойства. Характеристики потока событий. Пуассоновский поток. Поток Эрланга.	1			2	2
<b>6. Теория систем массового обслуживания.</b> Классификация систем массового обслуживания (СМО) и их основные характеристики. Одноканальная и многоканальная СМО с отказами. Одноканальная СМО с ожиданием.	3			2	2

<b>7. Системы массового обслуживания с непуассоновскими потоками событий.</b> Понятие непуассоновского потока. Многоканальная СМО с отказами. Одноканальная СМО с ожиданием.	-			4	4
<b>8. Моделирование систем методом статистических испытаний.</b> Суть метода статистических испытаний. Моделирование элементарного процесса. Основные задачи реализации розыгрыша и методы их решения.	2			2	2
<b>9. Способы получения случайных чисел.</b> Метод обратной функции для получения значений случайных величин и значений системы случайных величин. Моделирование значений нормального распределения. Способы получения равномерно распределенных случайных чисел.	3	5		4	4
<b>10. Моделирование непрерывных случайных величин.</b> Метод обратной функции. Метод Неймана. Метод предельных теорем. Метод композиции. Моделирование многомерных случайных величин.	-			4	4
<b>11. Моделирование социально-экономических процессов.</b> Моделирование системы распределения ресурсов.	2	5		4	4
Применение компьютерных моделей для принятия решений в физике.	-	5			4
<b>Компьютерная среда моделирования MatLab.</b> Назначение и область применения системы MatLab. Меню пакета MatLab и диалоговые окна. Элементы программирования.	-		30	22	18
Построение концептуальной модели.	-			2	4
Построение временной диаграммы.	-			2	4
Построение логической схемы модели.	-			2	4
<b>ИТОГО:</b>	15	15	30	60	60

### Перечень практических занятий

1. Способы получения случайных чисел.
2. Моделирование социально-экономических процессов.
3. Применение компьютерных моделей для принятия решений в физике.

### Перечень лабораторных занятий

1. Линейные вычислительные процессы и простейшие типы в MatLab (2 час).
2. Организация разветвленных вычислительных процессов (2 час).
3. Обработка массивов (6 час).
4. Простейшие графические построения (2 час).
5. Трехмерные графические построения (4 час).
6. Одноканальная однофазовая модель (4 час).
7. Многоканальная модель (4 час).
8. Модель управления запасами применительно к информационному процессу (6 час).

### Темы контрольных заданий для СРС

1. Моделирование Марковских процессов в MatLab.
2. Формализация модели. Построение Q-схемы и схемы взаимодействия потоков для варианта курсового проекта.

3. Построение логической схемы для варианта курсового проекта.
4. Получение и интерпретация результатов моделирования для варианта курсового проекта.
5. Детерминированные модели. Стохастические модели.
6. Статистическое моделирование систем. Метод Монте-Карло. Датчики и генераторы случайных чисел.
7. Моделирование равновероятных случайных величин.
8. Моделирование случайных событий и дискретных случайных величин.
9. Моделирование непрерывных случайных величин.
10. Моделирование и анализ случайных процессов и случайных последовательностей.
11. Обработка статистических результатов. Оценка связности параметров модели. Планирование эксперимента.
12. Инструментальные системы моделирования. Проект. Информационные и функциональные модели. Проектирование интерфейса. Отладка и тестирование.
13. Разработка двух моделей (передача информации по подверженному воздействию помех дискретному каналу связи, прогнозирование развития некоторого процесса и др.).

### 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	Баллы
Посещаемость лекций	Соблюдение правил и процедур	Согласно теме лекции п.3	15 контактных часов	Текущий	1-15 недели	5
Сдача лабораторных работ	Усвоение материала, приобретение практических навыков	МУ к выполнению лабораторных работ	30 контактных часов	Текущий	1-15 недели	10
Сдача практических работ	Усвоение материала, приобретение практических навыков	МУ к выполнению практических работ	15 контактных часов	Текущий	1-15 недели	10
Контрольные задания СРС	Усвоение материала. Выполнить задания для СРС по лекциям и лабор. работам	[1-20], конспект лекций	60 контактных часов	Текущий	1-14 недели	10
Опрос, выполнение заданий СРСП	Изучение теоретического материала и приобретение практич. навыков. Выполнение заданий	[1-12]	60 контактных часа	Текущий	1-14 недели	5
Теоретический	Проверка усвоения	Конспекты	1	Рубежный	7-я, 14-я	20

модуль	материала дисциплины	лекций	контактный час		недели	
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь список основной и доп. лит-ры	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
Итого						100

### **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины «Введение в математическое моделирование» 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. Шукаев Д.Н. Компьютерное моделирование. Алматы, КазНТУ, 2009. – 164 с.
2. Нургужин М. Р., Яворский В.В. Компьютерное моделирование систем. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2006. – 200 с.
3. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. Учебник для ВУЗов. М.: Высшая школа. 2012. – 343 с.
4. Сирота А.А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем. Учебное пособие. М.: Техносфера, 2010. – 280 с.
5. Лоу А.М., Кельтон В.Д. Имитационное моделирование. – СПб: Питер, 2011. – 847 с.
6. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. Идеи, методы, примеры. М.: Физматлит, 2012.
7. Мышкис А.Д. Элементы теории математических моделей. М: УРСС, 2009.
8. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике. М: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2013.
9. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. Учебное пособие для студентов ВТУЗов. М.: «Высшая школа», 2009. – 383 с.
10. Саати Т.Л. Элементы теории массового обслуживания и ее приложения. М.: Мир, 2011.

### **Список дополнительной литературы**

11. Шакирова Ю.К., Тайлак Б.Е. Компьютерное моделирование систем. Электронный учебник. Сертификат № 888. – Караганда: КарГТУ, 2012.
12. Семакин И.Г., Хеннер Е.К. Информационные системы и модели. Учебное пособие. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
13. Основы математического моделирования с примерами на языке MATLAB: Учебное пособие. /Егоренков Д.Л., Фрадков А.Л., Харламов В.Ю., БГТУ, СПб. – 1996.
14. Потемкин В.Г. Система MATLAB 6: среда проектирования инженерных приложений. М.: Диалог-МИФИ, 2011. – 445 с.
15. Brian R. Hunt и др. Matlab R2007 с нуля. М.: Лучшие книги, 2012. – 352 с.