

Титульный лист программы
обучения по дисциплине
(Syllabus)



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/34

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова
Факультет физики, математики и информационных технологий
Кафедра Вычислительная техника и программирование

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Syllabus)

Компьютерное моделирование

для студентов специальности 050704 Вычислительная техника и программное обеспечение

Павлодар



УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМиИТ
(наименование факультета)
_____ Нурбекова Ж.К.
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____ 201_г.

Составитель: старший преподаватель Павлюк Ин.И.

Кафедра Вычислительная техника и программирование

Программа обучения по дисциплине (Syllabus)

Компьютерное моделирование

полное наименование дисциплины по рабочему учебному плану

для студентов очной формы обучения специальности(ей)
форма обучения

050704 Вычислительная техника и программное обеспечение
шифр и полное наименование специальности (ей)

Программа разработана на основании рабочей учебной программы, утверждённой «__»
_____ 201_г.

Рекомендована на заседании кафедры от «__» _____ 201_г.

Протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____ Потапенко О.Г. «__» _____ 201_г
(подпись) (Ф.И.О.)

Одобрена учебно-методическим советом ФМиИТ факультета
наименование факультета

«__» _____ 201_г. Протокол № _____

Председатель УМС _____ Муканова Ж.Г. «__» _____ 201_г
(подпись) (Ф.И.О.)

1 Сведения о преподавателях и контактная информация

Ф.И.О. Павлюк Инесса Ивановна

Ученая степень, звание, должность старший преподаватель

Кафедра ВТиП находится в главном корпусе (адрес: г.Павлодар, ул. Ломова, 64), аудитория А-329, контактный телефон 67-36-46.

2 Данные о дисциплине

Название: «Компьютерное моделирование».

Количество часов – 13.

Курс читается в 5 семестре для студентов 3 курса очной формы обучения.

В течение семестра для студентов 3 курса, обучающихся на базе общего среднего образования, предусмотрено 15 – часов лекционных занятий, 22.5 часов практических, 7.5 лабораторных занятий и 90 часов отводится на самостоятельное изучение дисциплины. Для студентов 3 курса, обучающихся на базе среднего профессионального образования, предусмотрено 15 – часов лекционных, 30 часов практических занятий и 90 часов на самостоятельную работу.

Место проведения занятий - согласно расписанию.

Форма контроля по дисциплине - экзамен.

3 Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Трудоемкость дисциплины				Формы контроля по семестрам				Семестр	Объем работы студентов по семестрам						
	кредитов	академических часов								кредитов	аудиторных занятий (ак. часов)			СРС (ак. часов)		
		всего	ауд	СРС	экз.	зач.	КП	КР			всего	СРСИ				
очная на базе ОСО	3	135	45	90	5				7		45	15	22,5	7,5	90	45
очная на базе СПО	3	135	45	90	5				5		45	15	30		90	45

4 Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в освоении студентами методологии и технологии моделирования (в первую очередь компьютерного) при исследовании, проектировании и эксплуатации информационных систем.

Задачи курса:

- изучение типовых математических схем моделирования систем;
- рассмотрение вопросов формализации и алгоритмизации информационных процессов;
- изучение статистического моделирования систем на ЭВМ;
- ознакомление с основными языками имитационного моделирования систем;

– изучение современных способов моделирования сложных информационных систем.

5 Требования к знаниям, умениям и навыкам

После завершения курса студент должен:

знать:

- а) принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем;
- б) приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере;
- в) достоинства и недостатки различных способов представления моделей систем;
- г) алгоритмы фиксации и обработки результатов моделирования систем;
- д) способы планирования машинных экспериментов с моделями;

уметь:

- а) владеть технологией моделирования;
- б) представить модель в математическом и алгоритмическом виде;
- в) оценить качество модели;
- г) показать теоретические основания модели;
- д) проводить статистическое моделирование систем;
- е) моделировать процессы протекающие в информационных системах и сетях;

приобрести навыки:

- а) построения имитационных моделей информационных процессов;
- б) получения концептуальных моделей систем;
- в) построения моделирующих алгоритмов.

6 Пререквизиты

Изучение дисциплины «Компьютерное моделирование» базируется на знаниях разделов: «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы», «Дискретная математика», дисциплины «Высшая математика». Кроме этого, в ходе проведения практических занятий требуется составить алгоритм и программу для решения поставленной задачи, поэтому также необходимы знания из дисциплины «Алгоритмизация и программирование».

7 Постреквизиты

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины необходимы для освоения следующих дисциплин: «Системы искусственного интеллекта», «Имитационное моделирование».

8 Тематический план дисциплины

8.1 Для группы ВТиП-302

№ п/п	Наименование тем	Количество контактных часов по видам занятий					
		лекции	практические (сем)	лабораторные	студийные	индивидуальные	СРС
1	Основные понятия моделирования систем	2					15
2	Инструментальные средства моделирования систем.			7,5			
3	Математические схемы моделирования систем.	3	12				22
4	Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.	3					27
5	Методы планирования экспериментов.	6					20
6	Моделирование систем с использованием типовых машинных схем.	1	10,5				6
ИТОГО:		15	22,5	7,5			90

8.2 Для группы ВТиП-302(с)

№ п/п	Наименование тем	Количество контактных часов по видам занятий					
		лекции	практические (сем)	лабораторные	студийные	индивидуальные	СРС
1	Основные понятия моделирования систем	2					15
2	Инструментальные средства моделирования систем.		7,5				
3	Математические схемы моделирования систем.	3	12				22
4	Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.	3					27
5	Методы планирования экспериментов.	6					20
6	Моделирование систем с использованием типовых машинных схем.	1	10,5				6
ИТОГО:		15	30				90

9 Краткое описание дисциплины

В рамках занятий по курсу «Компьютерное моделирование» рассматриваются принципы и методы построения моделей информационных процессов и систем. Изучаются методология и технология машинного моделирования систем, способы формализации и алгоритмизации процессов функционирования автоматизированных систем обработки информации и управления, организация статистического моделирования на ЭВМ, инструментальные средства моделирования. Значительное внимание уделяется вопросам имитационного моделирования информационных систем и сетей. В качестве современных способов моделирования информационных систем рассматривается методология функционального моделирования SADT. Излагаются основы использования CASE-средств при решении задач моделирования данных в сложных информационных системах.

10 Компоненты курса

Содержание тем дисциплины

Тема 1. Основные понятия моделирования систем.

Методологическая основа моделирования. Объект. Гипотеза. Аналогия. Модель. Адекватность модели. Моделирование как познавательный процесс.

Использование моделирования при исследовании и проектировании информационных систем. Перспективы развития моделирования систем.

Тема 2. Инструментальные средства моделирования систем.

Классический (индуктивный) подход. Системный подход. Структура системы. Функционирование системы. Возможности и эффективность моделирования систем на ЭВМ.

Детерминированное, стохастическое, статическое, динамическое, дискретное, дискретно-непрерывное, мысленное, наглядное, гипотетическое, аналоговое, знаковое, языковое и символическое моделирование. Аналитическое и имитационное моделирование.

Тема 3. Математические схемы моделирования систем.

Математическая модель объекта. Непрерывно-детерминированные модели. Дифференциальные уравнения (обыкновенные и в частных производных). Пример с элементарными колебательными системами различной природы (маятник и электрический контур). Система автоматического управления.

Дискретно-детерминированные модели. Теория автоматов. Конечные автоматы Мили и Мура. Графы и матрицы соединений автоматов.

Тема 4. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.

Вероятностный автомат Мили и Мура. Матрица переходов вероятностного автомата и его граф. Оценивание суммарных финальных вероятностей пребывания вероятностного автомата в определенных состояниях с помощью теории Марковских цепей.

Система массового обслуживания. Однородный и неоднородный поток событий. Прибор обслуживания заявок как элементарный блок в моделировании ин-

формационно-вычислительных процессов.

Тема 5. Методы планирования экспериментов.

Сеть Петри. Позиции. Переходы. Прямая и обратная функции инцидентности. Граф сетевой модели. Правило маркировки сети Петри. Синхронизация событий в сетевых моделях. Пример имитационного моделирования функционирования асинхронной ЭВМ с конвейерным типом обработки данных.

Нейросетевое моделирование систем. Адаптивная линейная фильтрация. Функционирование нейронных сетей в режимах обучения и обобщения.

Тема 6. Моделирование систем с использованием типовых машинных схем.

Статистическое моделирование на ЭВМ (Метод Монте-Карло). Основные предельные теоремы теории вероятностей и их использование в статистическом моделировании (неравенство Чебышева, теорема Бернулли, теорема Пуассона, теорема Чебышева, центральная предельная теорема и др.). Закон больших чисел. Пример статистического моделирования.

Псевдослучайные числа и процедуры их машинной генерации (метод средних квадратов, конгруэнтные процедуры, мультипликативный метод). Алгоритмы генерации случайных величин с нормальным, логнормальным и χ^2 распределениями.

Перечень и содержание практических занятий

Тема 3. Математические схемы моделирования систем.

Практическая работа №1 – Непрерывно-детерминированные модели. Моделирование генераторов псевдослучайных чисел, имитирующих процедуры вычисления случайных чисел.

Практическая работа №2 – Дискретно-детерминированные модели. Изучение процесса работы конечного автомата на основе таблиц переходов и выходов, классификация F – схем на основе заданных таблиц или графов (P-автомат Мура или Мили).

Практическая работа №3 – Дискретно-стохастические модели. Реализация процесса работы конечного автомата на основе таблиц переходов и выходов на ЭВМ, классификация P- схем на основе заданных или графов (P-автомат Мура или Мили, частично детерминированные P- автоматы)

Практическая работа №4 – Построение стохастического источника однородных событий. Построение функций, генерирующих числовой ряд с использованием закона распределения, тестирование этой функции.

Практическая работа №5 – Непрерывно-стохастические модели. Построение прибора Q-схемы, изучение его свойств, подбор оптимальных параметров для компонентов прибора.

Практическая работа №6 – Сетевые модели. Моделирование процесса работы N-схемы на основе маркированных графовых моделей и матричного представления типовой схемы.

Перечень лабораторных работ:

Лабораторная работа №1 – Элементы языка MATLAB.

Лабораторная работа №2 – Элементы программирования в MATLAB.

Лабораторная работа №3 – Графика в MATLAB.

Лабораторная работа №4 – Simulink и Stateflow.

Содержание самостоятельной работы студента

Перечень видов СРС

№	Вид СРС	Форма отчётности	Вид контроля	Объем в часах
1	подготовка к лекционным занятиям		участие на занятии	22,5
2	подготовка к практическим и лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий		допуск к практ. и лаборат. работам	22,5
3	подготовка отчёта и защита практических и лабораторных работ	отчёт	защита практ. и лаб. работы	22,5
4	проработка дополнительных тем, не вошедших в лекционный материал	конспект	семинар, усный опрос	18
5	подготовка к контрольным мероприятиям		РК1 - тесты, РК2 - тесты, экзамен - тесты	4,5
Всего				90

Календарный график контрольных мероприятий

1 рейтинг (5 семестр)										
Недели		1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Максимальный балл за неделю		13	12	13	12	13	12	13	112	100
Посещение занятий, подготовка к занятиям и работа в группе	Вид СРО	Д31	Д33	Д35	Д37	Д39	Д311	Д313	Д315	40
	Форма контроля	О	О	О	О	О	О	О	О	
	Макс. балл	5	5	5	5	5	5	5	5	
Выполнение и защита практических работ и заданий на СРС	Вид СРО	Д32	Д34	Д36	Д38	Д310	Д312	Д314	Д316	60
	Форма контроля	О	О	О	О	О	О	О	О	
	Макс. балл	8	7	8	7	8	7	8	7	
Рубежный контроль знаний по темам курса	№ тем								1, 2,3	100
	Форма контроля								РК1	
	Макс. балл								100	
2 рейтинг (5 семестр)										

Недели		9	10	11	12	13	14	15		Всего
Максимальный балл за неделю		13	13	14	15	15	15	15		100
Посещение занятий, подготовка к занятиям и работа в группе	Вид СРО	Д317	Д319	Д321	Д323	Д325	Д327	Д329		40
	Форма контроля	О	О	О	О	О	О	О		
	Макс. балл	5	5	6	6	6	6	6		
Выполнение и защита практических работ и заданий на СРС	Вид СРО	Д318	Д320	Д322	Д324	Д326	Д328	Д330		60
	Форма контроля	О	О	О	О	О	О	О		
	Макс. балл	8	8	8	9	9	9	9		
Рубежный контроль знаний по темам курса	№ тем							4,5,6		100
	Форма контроля							РК2		
	Макс. балл							100		

Методика расчета итогового рейтинга по дисциплине:

Итоговый контроль по дисциплине, в соответствии с рабочим учебным планом, предусмотрен в виде экзамена и курсового проекта. Итоговый рейтинг по дисциплине в баллах определяется по формуле:

$$\hat{E} = \hat{D} \cdot \hat{A}_{D\hat{A}} + \hat{E} \cdot \hat{A}_{E\hat{E}},$$

где РД – рейтинг допуск, т. е. баллы, набранные по итогам первого и второго рейтинга,

ИК – соответственно баллы, набранные на экзамене, определяемые по 100-бальной шкале;

ВДРД, ВДИК – весовые доли текущей успеваемости в течение семестра и видов итогового контроля в итоговом рейтинге по дисциплине (таблица 3).

$$PД = ((P1 + P2) * 0,7) / 2 + KP * 0,3$$

$$P1(2) = TУ1(2) * 0,7 + PK1(2) * 0,3$$

где P1 и P2 – баллы, набранные по итогам первого и второго рейтинга,

KP – баллы, набранные за курсовую работу,

TУ – итоговые оценки текущей успеваемости,

PK – баллы, набранные во время рубежного контроля.

Весовые доли по видам итогового контроля и текущей успеваемости

№ п/п	Вид итогового контроля	Вид контроля	Весовые доли
1	Экзамен (зачет)	Экзамен (зачет)	0,4
		Контроль текущей успеваемости	0,6

Итоговый рейтинг по дисциплине в баллах (И), в соответствии со шкалой оценки знаний обучающихся, переводится в цифровой эквивалент, буквенную и традиционную оценку и вносится в «Журнал учебных достижений обучающихся» и «Рейтинговую ведомость» (таблица 4).

Шкала оценки знаний обучающихся

Итоговая оценка в баллах (И)	Цифровой эквивалент баллов (Ц)	Оценка в буквенной системе	Оценка по традиционной системе	
			Экзамен, диф. зачет	Зачет
95-100	4,00	A	Отлично	Зачтено
90-94	3,67	A-		
85-89	3,33	B+		
80-84	3,00	B	Хорошо	
75-79	2,67	B-		
70-74	2,33	C+		
65-69	2,00	C	Удовлетворительно	
60-64	1,67	C-		
55-59	1,33	D+		
50-54	1,00	D		
0-49	0,00	F	Неудовлетворительно	Не зачтено

В ведомость промежуточной аттестации по дисциплине и зачетную книжку студента проставляется итоговая оценка в традиционной форме.

Если обучающийся получил на экзамене оценку F, то его итоговый рейтинг по дисциплине не определяется, а в ведомости заносится оценка «неудовлетворительно».

11 Политика курса

Каждый студент должен посещать все виды занятий, активно участвовать в обсуждениях и работе группы. Опоздания на любые виды аудиторных занятий мешают их нормальному проведению, поэтому опоздавшие более чем на 10 минут, не отмечаются как присутствующие на занятиях. Любые нарушения правил поведения на занятиях будут наказываться, вплоть до удаления из аудитории, а активная работа – поощряться.

За неоднократное демонстративное невыполнение заданий, неучастие в тестах или занятиях предусмотрены штрафные санкции в виде вычитания баллов, количество которых равно числу баллов, установленных по данному виду занятий.

Подготовка к каждому занятию обязательна, также как прочтение всего заданного материала. Она будет проверяться опросами во время практических занятий и тестами после изучения соответствующего раздела дисциплины.

В семестре предусмотрено проведение рубежного контроля в виде тестирования по пройденному материалу из соответствующих разделов дисциплины.

Виды текущего контроля: У – участие в учебном процессе, ДЗ – домашнее задание, О – отчет, РК – рубежный контроль.

При отсутствии студента во время проведения контрольного мероприятия по какой-либо причине его повторное проведение специально для пропустившего не предусмотрено.

Подготовка к каждому занятию обязательна, также как прочтение всего заданного материала. Ваша подготовка будет проверяться опросами во время практических занятий и контрольными работами после изучения соответствующего раздела дисциплины (рубежный контроль - РК).

В семестре предусмотрено два рубежных контроля по пройденному материалу соответствующих разделов дисциплины.

Список литературы

Основная:

- 1 Дьяконов В. MATLAB 6/6.1/6.5 + Simulink 4/5. Основы применения. Полное руководство пользователя. М.: Солон-Пресс, 2002
 - 2 Дьяконов В., Круглов В. MATLAB. Анализ, идентификация и моделирование систем. Специальный справочник. – СПб.: Питер. 2001.
 - 3 Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем. – М.: DMK Press, 2003. – 320 с
 - 4 Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Практикум. – М.: Высшая школа, 1999. – 224 с.
 - 5 Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2001. – 320 с.
- Дополнительная
- 6 Армстронг Дж. Р. Моделирование цифровых систем. – М.: Мир, 1992. – 174 с
 - 7 Бендат Дж., Пирсол А. Прикладной анализ случайных данных. – М.: Мир, 1989. – 540 с
 - 8 Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. – М.: Наука, 1978. – 400 с.
 - 9 Киндлер Е. Языки моделирования. – М.: Энергия, 1985. – 288 с.
 - 10 Марков А.А. Моделирование информационно-вычислительных процессов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. – 360 с.