

**Негосударственное аккредитованное некоммерческое  
Частное образовательное учреждение высшего образования  
«АКАДЕМИЯ МАРКЕТИНГА И СОЦИАЛЬНО-  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ – ИМСИТ»  
(г. Краснодар)**

**Факультет информатики и вычислительной техники  
Кафедра математики и вычислительной техники**



УТВЕРЖДАЮ  
Председатель НМС,  
профектор по учебной работе,  
профессор

 Н.Н. Павелко

16 апреля 2018г.

**Б1.В.ДВ.01.01**  
**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**  
рабочая программа учебной дисциплины для  
студентов направления подготовки бакалавров  
09.03.04 Программная инженерия  
Направленность (профиль) программы: «Информационно-  
вычислительные системы»  
Квалификация (степень выпускника) бакалавр

**г. Краснодар  
2018**

Рабочая программа составлена с учётом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 229

Составитель  К.Н. Цебренко

Согласовано:

Проректор по качеству, доцент  К.В. Писаренко

Рецензенты:

Левченко В.И., к.т.н., доцент, доцент кафедры автоматизации производственных процессов КубГТУ

Суриков А.И., директор ООО «1С-КОНСОЛЬ»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры математики и вычислительной техники от 19.03.2018 г., протокол №8

Зав. кафедрой математики и вычислительной техники, к.т.н., доцент  Н.С.Нестерова

Рабочая программа утверждена на заседании Научно-методического совета Академии от 16.04.2018 г., протокол №8.

## 1 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Предшествующие дисциплины учебного плана направления подготовки бакалавриата 09.03.04 - Программная инженерия, изучение которых необходимо для усвоения дисциплины «Компьютерное моделирование»:

- «Математическая логика и теория алгоритмов»;  
«Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы»;
- «Исследование операций»;
- «Вычислительная математика»;
- «Информатика и программирование»;
- «Алгоритмы и структуры данных».

Знания, полученные в процессе изучения дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Компьютерное моделирование» входит в вариативную часть учебного плана направления 09.03 .04 - Программная инженерия.

## 2 Особенности реализации дисциплины

При реализации дисциплины применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии для поддержки самостоятельной работы обучающихся путём предоставления доступа к электронным программно-методическим комплексам дисциплин.

URL-адрес электронного обучающего ресурса по дисциплине: <http://moodle.kubstu.ru> (по паролю).

## 3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции (элементы компетенций):

ПК -12 способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования

## 4 Содержание дисциплины

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего часов /зачетн. ед.	Семестр 4
<b>Аудиторные занятия, всего</b>	48/1,33	48/1,33
в том числе:		
лекции	16/0,44	16/0,44
практические занятия (ПЗ)	32/0,89	32/0,89
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	60/1,67	60/1,67
в том числе:		
контрольные (домашние) работы	18/0,5	18/0,5
Изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям	18/0,5	18/0,5
Самостоятельное решение задач.		

Подготовка к контрольным работам	24/0,67	24/0,67
Вид промежуточной аттестации		зачёт
<b>Общая трудоёмкость по дисциплине</b> часы	108	108
зачётные единицы	3	3

#### 4.1 Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ раздела дисциплины	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы
1	Теоретические основы компьютерного моделирования	*		*
2	Генерация случайных величин	*		*
3	Вероятностно-статистические методы компьютерного моделирования систем	*		*
4	Оптимизационные методы и модели	*		*
5	Моделирование систем массового обслуживания	*		*
6	Моделирование систем поддержки принятия решений. Теория принятия решений	*		

#### 4.2 Содержание лекций

Таблица 3

№ раздела дисциплины	Наименование раздела, подраздела, и их содержание	Количество часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
1	<p><b>Теоретические основы компьютерного моделирования</b></p> <p>1.1 Общие понятия. Цели и задачи дисциплины, её место в учебном процессе</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Необходимость разработки компьютерных моделей систем.</li> <li>- Разновидности компьютерного моделирования.</li> <li>- Инструментальные средства моделирования.</li> </ul> <p>Исторический путь развития компьютерного моделирования.</p>	2	
	<p>1.2 Основы вероятностных методов анализа и моделирования систем</p> <p>Использование законов распределения случайных величин при моделировании систем.</p> <p>Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез.</p>	2	
2	<p><b>Генерация случайных величин</b></p> <p>2.1 Случайные величины в компьютерном моделировании</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Схема включения случайных чисел.</li> <li>- Генерация равномерно распределённых чисел.</li> <li>- Метод обратной функции.</li> <li>- Аппроксимация плотностей.</li> </ul>	2	
	<p>2.2 Методы генерации случайных чисел</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Метод режекции.</li> <li>- Метод композиции.</li> <li>- Генерация по заданной функции интенсивности.</li> <li>- Генерация по моментам.</li> <li>- Частные методы.</li> </ul>	2	

## **Вероятностно-статистические методы компьютерного моделирования систем**

### 3.1 Моделирование систем с использованием марковских случайных процессов

- Основные понятия марковских процессов.
- Марковские цепи.
- Непрерывные цепи Маркова.
- Моделирование систем. \_\_\_\_\_

### 3.2 Методы и модели корреляционно-регрессионного анализа

- Понятие корреляционного и регрессионного анализа.
- Определение параметров линейного однофакторного уравнения регрессии .
- Оценка величины погрешности линейного однофакторного уравнения .
- Проблема автокорреляции остатков. Критерий Дарбина-Уотсона.
- Этапы построения многофакторной

### корреляционно-регрессионной модели. 3.3 Методы понижения дисперсии

- Проблема и методы.
- Выбор оценок с наименьшей дисперсией.

- Расслоенные и значимые выборки
- Контрольные переменные.
- Противоположные и параллельные выборки. \_\_\_\_\_

### 3.4 Методы и модели прогнозирования временных рядов показателей предприятия

- Основные положения.
- Методы и модели прогнозирования показателей работы предприятия.
- Прогнозирование с помощью методов экстраполяции. \_\_\_\_\_

	<p>3.5 Статистическое моделирование систем</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Теоретические основы метода.</li> <li>- Моделирование систем с использованием метода Монте-Карло.</li> <li>- Моделирование потоков отказов элементов сложных технических систем.</li> </ul>	2	
4	<p><b>Оптимизационные методы и модели</b></p> <p>4.1 Оптимизационные задачи линейного программирования (ОЗЛП).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Постановка задачи.</li> <li>- Графическое решение ОЗЛП.</li> <li>- Симплекс-метод решение ОЗЛП.</li> <li>- Методы нахождения опорного решения ОЗЛП.</li> <li>- Двойственные задачи линейного программирования.</li> </ul>	2	
	<p>4.2 Транспортные задачи линейного программирования</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Постановка задачи.</li> <li>- Алгоритм метода потенциалов.</li> <li>- Пример решения производственной транспортной задачи.</li> </ul>	2	
5	<p><b>Моделирование систем массового обслуживания</b></p> <p>5.1 Моделирование систем массового обслуживания с одним обслуживающим устройством</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Компоненты и классификация моделей массового обслуживания.</li> <li>- Вероятностные характеристики систем массового обслуживания с отказами.</li> <li>- Вероятностные характеристики систем массового обслуживания с ожиданием.</li> </ul>	2	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5.2 Моделирование систем массового обслуживания с несколькими обслуживающими устройствами</li> <li>- Параллельное и последовательное обслуживание.</li> <li>- Вероятностные характеристики мно-</li> </ul>	2	

	<p>гоканальных систем массового обслуживания с отказами.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вероятностные характеристики многоканальных систем массового обслуживания с ожиданием.</li> </ul>		
6	<p><b>Моделирование систем поддержки принятия решений. Теория принятия решений</b></p> <p>6.1 Теория принятия решения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия.</li> <li>- Принятие решения в условиях полной определённости.</li> <li>- Принятие решения в условиях риска.</li> <li>- Принятие решения в условиях неопределённости.</li> </ul>	2	
	<p>6.2 Теория игр</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия.</li> <li>- Игры двух лиц с нулевой суммой.</li> <li>- Понятия «доминирующий столбец» и «доминируемая строка».</li> <li>- Понятие смешанной стратегии.</li> <li>- Метод линейного программирования для нахождения оптимальных стратегий в играх двух лиц с нулевой суммой.</li> </ul>	2	
	<b>Итого</b>	<b>30</b>	

#### 4.3 Практические занятия Учебным

планом не предусмотрены.

#### 1.4 Лабораторные работы



Таблица 5

№ раздела дисци- плины	№ и наименование лабораторной работы	Количество часов	
		очная форма обуче- ния	заочная форма обуче- ния
1,2	№1. Моделирование случайных величин.	4	
1-2	№2. Моделирование случайных чисел с заданным законом распределения.	4	
2-3	№3. Планирование машинных экспериментов.	4	
	№4. Моделирование системы массового обслуживания с одним устройством обслуживания.	4	
	№5. Моделирование системы управления запасами.	4	
3	№6. Моделирование систем массового обслуживания с использованием метода Монте-Карло.	4	
	№7. Основные команды системы моделирования GPSS World. Построение GPSS модели.	4	
	№8. Освоение системы моделирования GPSS. Основные функциональные объекты GPSS.	4	
	№ 9 Работа с внешними файлами в GPSS/W.	4	
3,5	№ 10. Имитационное моделирование систем массового обслуживания в системе GPSS.	4	
3	№11. Направленный вычислительный эксперимент на имитационной модели. Обработка результатов эксперимента. Процедура ANOVA.	4	
4	№ 12. Решение оптимизационной задачи линейного программирования.	4	
	№13. Производственная транспортная задача.	4	

3-5	№14. Имитационное моделирование функционирования системы.	4	
3-5	№15. Планирование машинных экспериментов с компьютерными моделями систем массового обслуживания.	4	
	<b>Итого</b>	<b>60</b>	

## 5 Примерные темы курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено.

## 6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная, дополнительная и нормативная литература

#### Основная литература

1 Кобелев Н.Б. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Б. Кобелев, В. А. Половников, В. В. Девятков. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2013.  
<http://znanium.com/bookread2.php?bookK361397>.

2 Сосновиков Г. К. Компьютерное моделирование. Практикум по имитационному моделированию в среде GPSS World [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.К. Сосновиков, Л.А. Воробейчиков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 112 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=500951>.

3 Компьютерное моделирование. Практикум по имитационному моделированию в среде GPSS World: Уч. пос. / Г.К. Сосновиков, Л.А. Воробейчиков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 112 с.:

4 Строгалев В.П. Имитационное моделирование: учеб. пособие.- М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2015.- 295 с.

#### Дополнительная

4 Кудрявцев, Е. М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем [Электронный ресурс] / Е. М. Кудрявцев. - М.: ДМК Пресс, 2008. - 317 с <http://znanium.com/bookread2.php?book=f408801>

5 Лычкина Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Н. Лычкина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 254 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=233661>.

6 Поршнева С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Поршнева. - Изд. 2-е, испр. - СПб. : Лань, 2011 - 726 с.

7 Экономико-математические методы и модели: компьютерное

моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Орлова, В.А.

Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2011. - 389 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=324780>

## 6.2 Средства обеспечения усвоения дисциплины

### 6.2.1. Учебно-методическая документации по дисциплине

1. Компьютерное моделирование: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов всех форм обучения направления 09.03.04 Программная инженерия/ Сост. А.Г. Мурлин, А.Г.Волик; Куб. гос. технол. ун-т. каф. информационных систем и программирования. - Краснодар, 2015.-211 с. Режим доступа: <http://moodle.kubstu.ru> (по паролю).

3. Компьютерное моделирование: методические указания по самостоятельной работе студентов всех форм обучения направления 09.03.04 Программная инженерия/ Сост.: А.Г. Мурлин; Куб. гос. технол. ун-т. каф. информационных систем и программирования. - Краснодар. 2015. - 8 с. Режим доступа: <http://moodle.kubstu.ru> (по паролю).

### 6.2.2 Перечень программного обеспечения

1. Операционные системы MS WINDOWS.
2. Полный пакет офисных программ - (MS OFFICE-2010).
3. Система моделирования GPSS World Student Version.
4. Microsoft Visual Studio 2010

Интернет-ресурсы:

- <http://docs.cntd.ru/search>

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Специализированные компьютерные классы, (аудитории 191-194).
2. Комплект мультимедийной проекционной аппаратуры для проецирования мультимедийных слайдов на лекциях и лабораторных работах.

## 8 Оценочные средства по дисциплине

Оценочные средства включены в ПМК дисциплины.