

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

А.Г. Иванов

*подпись*

« 29 »

2015



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.12 МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность «Информационные системы и технологии»

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Краснодар 2015

Рабочая программа дисциплины Моделирование процессов и систем составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Программу составил(и):

В. Н. Значко, старший преподаватель  
кафедры теоретической физики и  
компьютерных технологий

  
\_\_\_\_\_ подпись

Рабочая программа дисциплины Моделирование процессов и систем утверждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий

протокол № 9 «6» апреля 2015 г.

Заведующий кафедрой (разработчик)

Тумаев Е.Н.

  
\_\_\_\_\_ подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий

протокол № 9 «6» апреля 2015 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Тумаев Е.Н.

  
\_\_\_\_\_ подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета

протокол № 10 «29» мая 2015 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

  
\_\_\_\_\_ подпись

Рецензенты:

Н.М. Богатов, зав. кафедрой  
физики и информационных  
систем КубГУ, д. ф.-м. н.

Л.Р. Григорьян, ген. директор  
ООО НПФМ «Мезон», к. ф.-м. н.

**11 Цель освоения дисциплины** – познакомить с основными принципами моделирования, а также освоение статических и динамических моделей с использованием современных программных средств. Изучение основ моделирования позволит сформировать у студентов необходимый объем специальных знаний в области методов моделирования и анализа систем.

**12 Задачи дисциплины.**

Задачами дисциплины является выработка у студентов практических навыков необходимых для решения следующих производственных вопросов:

- 1) проведение предпроектного обследования;
- 2) самостоятельное проектирование информационной системы;
- 3) реализация средств информационных технологий.

**13 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Моделирование процессов и систем» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана профиля «Информационные системы и технологии» и ориентирована при подготовке бакалавров на приобретение умений и навыков компьютерного моделирования физических процессов.

Для освоения дисциплины необходимы знания учебного материала курсов информатики и дисциплин математического цикла (математика, математический анализ, аналитическая геометрия и линейная алгебра) Полученные в рамках дисциплины найдут практическое применение при изучении таких дисциплин как «Системное администрирование», «Мобильные приложения», «Мультимедиа технологии».

**14 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных, профессиональных компетенций (ОПК,ПК)

| № п. п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны  |  |   |
|---------|--------------------|---|--|--|---|
|         |                    |   | знать  | уметь  | владеть   |
| 1.      | ПК-12              | способностью разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные) | основные направления организации параллельных вычислений на многопроцессорных вычислительных системах; | разрабатывать параллельные алгоритмы и программы для решения разного класса задач на компьютерах с распределенной памятью и общей памятью; | способами проверки правильности параллельных программ |

|  |       |  |   |   |   |
|--|-------|--|---|---|---|
|  | ПК-23 | готовностью участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований                                       | технологии анализ результатов научного эксперимента с использованием соответствующих методов и инструментов в обработке | формулировать основные приемы оценки результатов измерений  | основами применения методов и инструментов обработки результатов в экспериментальных  |
|  | ПК-25 | способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований | методы моделирования и анализа систем;  | строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств; | методами и приемами работы в системе имитационного моделирования Arena 7.0; основными критериями оценки полученных результатов моделирования; |

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

| Вид учебной работы                             | Всего часов                   | Семестры (часы) |             |          |          |
|--|-------------------------------|-----------------|-------------|----------|----------|
|  |                               | 7               |             |          |          |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>         |                               |                 |             |          |          |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>             | <b>50,2</b>                   | <b>50,2</b>     |             |          |          |
| Занятия лекционного типа                       | 16                            | 16              | -           | -        | -        |
| Лабораторные занятия                           | 32                            | 32              | -           | -        | -        |
| <b>Иная контактная работа:</b>                 |                               |                 |             |          |          |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)          | 2                             | 2               |             |          |          |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                 | 0,2                           | 0,2             |             |          |          |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>    | <b>21,8</b>                   | <b>21,8</b>     |             |          |          |
| Проработка учебного (теоретического) материала | 10,9                          | 10,9            | -           | -        | -        |
| Домашняя работы                                | 10,9                          | 10,9            |             |          |          |
| <b>Общая трудоемкость</b>                      | <b>час.</b>                   | <b>72</b>       | <b>72</b>   | <b>-</b> | <b>-</b> |
|  | <b>в том числе контактная</b> | <b>50,2</b>     | <b>50,2</b> |          |          |

|  |                |          |          |  |  |  |
|--|----------------|----------|----------|--|--|--|
|  | <b>работа</b>  |          |          |  |  |  |
|  | <b>зач. ед</b> | <b>2</b> | <b>2</b> |  |  |  |

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

| №  | Наименование разделов                      | Количество часов |                   |    |           |                      |
|----|--|------------------|-------------------|----|-----------|----------------------|
|    |  | Всего            | Аудиторная работа |    |           | Внеаудиторная работа |
|    |  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР        |                      |
| 1  | 2  | 3                | 4                 |    | 6         | 7                    |
| 1. | Основные понятия теории моделирования      | 15               | 3                 |    | 7         | 5                    |
| 2. | Математическое моделирование               | 11,8             | 3                 |    | 7         | 1,8                  |
| 3. | Имитационное моделирование                 | 15               | 3                 |    | 7         | 5                    |
| 4. | Сложные системы                            | 16               | 4                 |    | 7         | 5                    |
| 5. | Инструментарии имитационного моделирования | 12               | 3                 |    | 4         | 5                    |
|    | <b>Итого по дисциплине:</b>                | <b>69,8</b>      | <b>16</b>         |    | <b>32</b> | <b>21,8</b>          |

## 2.3

### Содержание разделов дисциплины:

#### 2.3.1

#### Занятия лекционного типа.

| №  | Наименование раздела                  | Содержание раздела   | Форма текущего контроля |
|----|---------------------------------------|--|-------------------------|
| 1  | 2                                     | 3  | 4                       |
| 1. | Основные понятия теории моделирования | История появления моделирования. Понятие модели, моделирования, адекватности модели. Цели и задачи моделирования. Процесс моделирования. | ЛР                      |
| 2. | Математическое моделирование          | Математическая модель. Классификация моделей. Основные этапы математического моделирования. Генерация случайных чисел.                   | ЛР                      |

|    |  |  |    |
|----|--|--|----|
| 3. | Имитационное моделирование                 | Задачи имитационного моделирования. Области применения моделей. Этапы построения моделей. Преимущества и недостатки имитационного моделирования. | ЛР |
| 4. | Сложные системы                            | Динамические системы. Объектно-ориентированное моделирование. Подходы к визуальному моделированию сложных динамических систем.                   | ЛР |
| 5. | Инструментарии имитационного моделирования | Система моделирования GPSS. Система имитационного моделирования Arena. Методика построения моделей с помощью системы Arena. Примеры.             | ЛР |

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

| №  | Наименование лабораторных работ   | Форма текущего контроля |
|----|---|-------------------------|
| 1  | 3   | 4                       |
| 1. | Изучение программного продукта ARIS   | ЛР                      |
| 2  | Создание VACD-модели  | ЛР                      |
| 3  | Создание модели используемых информационных средств                             | ЛР                      |
| 4  | Создание модели организационной структуры.                                      | ЛР                      |
| 5  | Создание EPC-моделей  | ЛР                      |
| 6  | Математические модели и их виды   | ЛР                      |
| 7  | Понятие адекватности модели   | ЛР                      |
| 8  | Алгоритм научных исследований с помощью математического моделирования           | ЛР                      |
| 9  | Основные принципы математического моделирования механических систем и процессов | ЛР                      |

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| № | Вид СРС  | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы                              |
|---|--|--|
| 1 | 2  | 3  |
| 1 | Проработка учебного (теоретического) материала | Пирогов В.Ю. Информационные системы и базы данных. Организация и проектирование. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 528 с. |
| 2 | Домашняя работа                                | Козленко, Л. Моделирование процессов и истем / Л. Козленко // КомпьютерПресс. — 2001. — Т. 9.                          |
| 3 | Подготовка к текущему контролю                 | Петров В.Н. Информационные системы. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.  |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,

в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии.

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- IT-методы
- Работа в команде
- Case-study
- Игра
- Методы проблемного обучения
- Обучение на основе опыта
- Опережающая самостоятельная работа
- Поисковый метод
- Исследовательский метод

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

#### 4.1

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

**Домашняя работа**

1. Совершенная ДНФ и совершенная КНФ.
2. Нахождение минимальной ДНФ.
3. Нахождение полинома Жегалкина методом неопределенных коэффициентов.
4. Матрица смежности графа.
5. Связность графов.
6. Нахождение простых циклов графа.
7. Раскраска вершин и ребер графа.

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.**

##### **Вопросы к зачёту:**

1. Цели моделирования.
2. Виды моделей и моделирования.
3. Аксиомы теории моделирования.
4. Принципы моделирования
5. Функции моделей.
6. Факторы влияющие на модель объекта.
7. Понятия системы, элемента системы.
8. Понятия объекта и окружающей среды.
9. Методы численного решения уравнений.
10. Численное дифференцирование.
11. Численное интегрирование. Методы предиктор-корректор.
12. Численное интегрирование. Методы Рунге-Кутты.
13. Численное решение систем дифференциальных уравнений.
14. Интегрирование методом квадратур.
15. Моделирование динамики многовидовой популяции.
16. Моделирование динамики популяции «хищник-жертва».
17. Обобщенная задача притяжения трех тел.
18. Задача рассеяния частиц.
19. Задача обтекания тела потоком жидкости.
20. Задача прохождения сигнала по электрической цепи.

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине или ее части, выполнения практических, контрольных, реферативных работ.

Результат сдачи зачета по прослушанному курсу должны оцениваться как итог деятельности студента в семестре, а именно - по посещаемости лекций, результатам работы на практических занятиях, выполнения самостоятельной работы. При этом допускается на очной форме обучения пропуск не более 20% занятий, с обязательной отработкой пропущенных семинаров. Студенты у которых количество пропусков, превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с преподавателем, который опрашивает студента на предмет выявления знания основных положений дисциплины.

##### **Критерии оценки:**

- **оценка «зачтено»:** студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает основную теорию дисциплины, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять материал, иллюстрируя его примерами.

- **оценка «не зачтено»:** материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры, довольно ограниченный объем знаний программного



материала.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **5.1 Основная литература:**

1. Теория информационных процессов и систем / Ю.Ю. Громов, В.Е. Дидрих, О.Г. Иванова, В.Г. Однолько ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 172 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1352-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277939>
2. Шкундин, С.З. Теория информационных процессов и систем : учебное пособие / С.З. Шкундин, В.Ш. Берикашвили. - Москва : Горная книга, 2012. - 475 с. - ISBN 978-5-98672-285-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229031>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» <http://znanium.com/index.php?logout=1>

### **Дополнительная литература**

1. Мыльников, В.В. Вопросы проектирования и создания тренажеров машин и механизмов. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно–математические и технические науки. – 2014. – № 2. – С. 141–152. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/291782>
2. Герценбергер, К.В. Среда визуального программирования для разработки параллельного программного обеспечения обработки изображений и сигналов [Электронный ресурс] / К.В. Герценбергер, А.А. Дюмин, П.С. Сорокоумов. // Программные продукты и системы. – Электрон. дан. – 2013. – № 2. – С. 207–212. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/290182>.
3. Гималтдинова, Я.М. Разработка предметно–ориентированного языка проектирования интеллектуальных порталов. [Электронный ресурс] / Я.М. Гималтдинова, А.О. Сухов. – Электрон. дан. // Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. – 2015. – № 4. – С. 78–83. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/297167>
4. Шкундин, С.З. Теория информационных процессов и систем : учебное пособие / С.З. Шкундин, В.Ш. Берикашвили. - Москва : Горная книга, 2012. - 475 с. - ISBN 978-5-98672-285-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229031>

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;**

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может

проводиться в несколько этапов.

### **Проверка домашнего задания**

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если:

- 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

«4» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«3» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Самостоятельная работа по дисциплине заключается в продолжении и завершении выполнения лабораторной работы которую начали выполнять в классе.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине или ее части, выполнения практических, контрольных, реферативных работ.

Результат сдачи зачета по прослушанному курсу должны оцениваться как итог деятельности студента в семестре, а именно - по посещаемости лекций, результатам работы на практических занятиях, выполнения самостоятельной работы. При этом допускается на очной форме обучения пропуск не более 20% занятий, с обязательной отработкой пропущенных семинаров. Студенты у которых количество пропусков, превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с

преподавателем, который опрашивает студента на предмет выявления знания основных положений дисциплины.

**Критерии оценки:**

- **оценка «зачтено»:** студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает основную теорию дисциплины, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять материал, иллюстрируя его примерами.
- **оценка «не зачтено»:** материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры, довольно ограниченный объем знаний программного материала.

**7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

**7.1 Перечень информационных технологий**

1. Мультимедиа и коммуникационные технологии.
2. Элементы дистанционных технологий.
3. Мировые информационные образовательные ресурсы.
4. Аудиовизуальные и интерактивные средства обучения.
5. Мобильное обучение.
6. Облачные технологии.

**7.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

- MS Office: MS Word, MS Excel, MS PowerPoint
- Mathematica Computer Aided Design (MathCAD) 2011 Professional, (MathSoft Inc., USA)
- Программный комплекс КОМПАС, версия для учебных целей и ознакомления
- AUTOCAD (свободная лицензия)

**7.3 Перечень информационных справочных систем:**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
3. Электронный каталог ([212.192.128.113/marcweb/index.asp](http://212.192.128.113/marcweb/index.asp))
4. Электронная библиотечная система издательства «Лань» – тематические коллекции (<http://e.lanbook.com>)
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – базовая коллекция ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
6. Электронная библиотечная система «iBooks.ru» – коллекция для высшего профессионального образования (<http://iBooks.ru>)
7. КубГУ доступны полные тексты коллекции (<http://znanium.com>)
8. Полнотекстовые образовательные и научные базы данных: перечень, описание и условия доступа ([www.kubsu.ru/University/library/resources/Poisk2013.php](http://www.kubsu.ru/University/library/resources/Poisk2013.php))

**9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

| №  | Вид работ          | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность  |
|----|--------------------|---|
| 1. | Лекционные занятия | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – ауд. 114 корп. С (ул. Ставропольская, 149) (комплект учебной мебели на 150 мест; доска учебная меловая или магнитно-маркерная; проектор интерактивный Epson EB-585Wi; трибуна интерактивная SmartOne PRO15) |

|    |                        |   |
|----|------------------------|---|
| 2. | Лабораторные работы    | Учебные аудитории для проведения лабораторных работ – ауд. 212, 213 корп. С, вычислительный центр (ул. Ставропольская, 149) (комплект учебной мебели с учебными терминальными станциями на 15 рабочих мест; доска учебная магнитно-маркерная; проектор Epson EB-X27)  |
| 3. | Самостоятельная работа | Аудитория для самостоятельной работы – ауд. 208, корп. С (ул. Ставропольская, 149) (аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети “Интернет”, с соответствующим программным обеспечением в режиме подключения к терминальному серверу, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета) |