

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики  
Кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:



Проректор по учебной работе,  
кафедры образования – первый  
профессор

Иванов А.Г.

» май 2015г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
**Б1.В.ДВ.10.02 «ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика  
Профиль "Прикладная информатика в экономике"

Программа подготовки \_\_\_ академическая \_\_\_

Форма обучения – очная

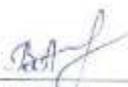
Квалификация (степень) выпускника \_\_\_\_\_ бакалавр

Краснодар 2015

Рабочая программа дисциплины Имитационное моделирование экономических процессов составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению Прикладная информатика по направлению подготовки Прикладная информатика в экономике, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 207 от 12 марта 2015 г.

Программу составили:

к.п.н., доцент Акиньшина В.А.

  
\_\_\_\_\_ подписать

Заведующий кафедрой прикладной математики  
д.ф.-м.н., профессор М.Х. Уртенев

  
\_\_\_\_\_ подписать

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры  
прикладной математики  
протокол № 10 «07» апреля 2015 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Уртенев М. Х.

  
\_\_\_\_\_ подписать

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
прикладной математики протокол № 10 «07» апреля 2015 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Уртенев М. Х.

  
\_\_\_\_\_ подписать

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета  
компьютерных технологий и прикладной математики протокол от 29 апреля  
2015 г., протокол № 5.

Председатель УМК факультета компьютерных технологий  
и прикладной математики к.ф.-м.н., доцент Малыхин К.В.



Рецензенты:

Шапошникова Татьяна Леонидовна.

Доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор.  
Почетный работник высшего профессионального образования РФ. Директор института  
фундаментальных наук (ИФН) ФГБОУ ВО «КубГТУ».

Марков Виталий Николаевич.

Доктор технических наук. Профессор кафедры информационных систем и  
программирования института компьютерных систем и информационной безопасности  
(ИКСиИБ) ФГБОУ ВО «КубГТУ».

## Содержание

1. Цели и задачи учебной дисциплины .....	4
1.1 Цель освоения дисциплины.....	4
1.2 Задачи дисциплины:.....	4
1.3 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО.....	4
1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
2. Структура и содержание дисциплины .....	5
2.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ.....	5
2.3 Содержание разделов дисциплины: .....	7
2.3.2 Занятия семинарского типа. ....	9
2.3.3 Лабораторные занятия .....	9
2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	10
2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине .....	10
3. Образовательные технологии .....	11
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины .....	12
4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации .....	12
4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	16
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	17
5.1 Основная литература: .....	17
5.2 Дополнительная литература:.....	18
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	18
7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины .....	18
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	19
8.1 Перечень информационных технологий.....	19
8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.....	19
8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем.....	19
9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины .....	20

## **1. Цели и задачи учебной дисциплины**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

**Цели** изучения дисциплины определены государственным образовательным стандартом высшего образования и соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению подготовки «Прикладная информатика в экономике», в рамках которой преподается дисциплина.

**Целью** освоения учебной дисциплины «Имитационное моделирование экономических процессов» является развитие компетентностей ознакомления студентами основ теории и практики в области создания информационных систем, с методами анализа и формализации информационных процессов объекта и связей между ними; изучение ими различных технологий моделирования информационных процессов и систем; приобретения практических навыков использования и построения компьютерных моделей экономических процессов, реализующих инновационный характер в высшем профессиональном образовании.

### **1.2 Задачи дисциплины:**

- актуализация и развитие знаний в области информационного моделирования экономических процессов;
- использование знаний об имитационном моделировании экономических процессов;
- разработка и проектирование компьютерных моделей.

### **1.3 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Имитационное моделирование экономических процессов» относится к вариативной части Блока 1 Дисциплины и модули.

Данная дисциплина (Имитационное моделирование экономических процессов) тесно связана с дисциплинами Математическое программирование, Прикладные задачи математической статистики, Пакеты прикладных программ. Она направлена на формирование знаний и умений обучающихся разрабатывать и использовать компьютерные модели в решении профессиональных задач. Обеспечивает способность у обучающихся к теоретико-методологическому анализу проблем методами компьютерного моделирования; формирование компетенций при разработке и использовании компьютерных моделей. В совокупности изучение этой дисциплины готовит обучаемых как к различным видам практической, так и к научно-теоретической, исследовательской деятельности.

Изучение данной дисциплины базируется на экономико-математической подготовке студентов, полученной при прохождении ООП бакалавриата, а также на знаниях, полученных в рамках дисциплин математического и экономического, естественнонаучного цикла ООП бакалавриата.

#### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения курса «Имитационное моделирование экономических процессов»:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-7	– способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач.
Знать	– описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач, основные возможности и этапы построения и моделирования экономических процессов.
Уметь	– проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач, разрабатывать и проектировать экономические процессы в разных программных средах.
Владеть	– способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач, способностью применять системный подход и математические методы к решению практических задач с помощью имитационного моделирования экономических процессов

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), 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>72</b>	<b>72</b>			
Занятия лекционного типа	18	18	-	-	-
Лабораторные занятия	54	54	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)			-	-	-
	-	-	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>					
<i>Курсовая работа</i>	-	-	-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	23	23	-	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>			-	-	-
<i>Реферат</i>			-	-	-
Подготовка к текущему контролю			-	-	-
<b>Контроль:</b>					

Подготовка к экзамену		44,7	44,7			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>76,3</b>	<b>76,3</b>			
	<b>зач. ед</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			

## 2.2 Структура учебной дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ п/п	Наименование раздела, темы	Итого акад.ч асов	Аудиторные занятия		СР
			Лек ции	Лаборатор -ные	
<b>1 Базовые понятия и общие принципы моделирования</b>					
1.	Моделирование как метод исследования	1	1		
2.	Общие принципы построения моделей информационных процессов и систем	4	1		2
<b>2 Алгоритмизация моделей</b>					
3.	Алгоритмизация моделей. Понятие о статистическом имитационном моделировании.	3	1	2	
4.	Моделирование с использованием типовых математических схем	3	1	2	
5.	Оптимизационный подход к построению математических моделей	3	1	2	
<b>3 Планирование экспериментов</b>					
6.	Планирование экспериментов с моделями систем	7	1	4	2
7.	Обработка и анализ результатов моделирования	7	1	4	2
8.	Особенности статистической обработки результатов вычислительных экспериментов с использованием компьютерных моделей.	7	1	4	2
9.	Постановки задач обработки результатов имитационного моделирования.	5	1	2	2
10.	Статистические методы обработки результатов моделирования систем.	7	1	4	2
11.	Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования: корреляционный и дисперсионный анализ	9	1	6	2

4 Адаптивные модели					
12.	Модели в адаптивных системах управления.	7	1	4	2
13.	Моделирование систем управления в реальном времени.	6	2	4	
14.	Методы принятия решений.	7	2	4	1
15.	Системы массового обслуживания.	8	2	4	2
16.	MATLAB	6	1	4	2
17.	GPSS	6	1	4	2
18.	Контроль	44,7			
	Всего по разделам дисциплины:	95	18	54	23
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3			
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4			
	ИТОГО по дисциплине	144			

### 2.3 Содержание разделов дисциплины:

№ раздела	Наименование раздела/модуля	Форма текущего контроля (по неделям семестра)
1	2	4
1	Базовые понятия и общие принципы моделирования	1. Опрос по результатам индивидуального задания
2	Алгоритмизация моделей	1. Подготовка рефератов, презентаций, выступлений. 2. Резюме, аналитический обзор по проблеме.
3	Планирование экспериментов	1. Опрос по результатам индивидуального задания. 2. Защита проектного задания.
4	Адаптивные модели	1. Опрос по результатам индивидуального задания. 2. Защита проектного задания.

защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т)

#### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела/модуля	Содержание раздела/модуля	Форма текущего контроля (по неделям семестра)

1	2	3	4
1	Базовые понятия и общие принципы моделирования	<p>Тема 1. Моделирование как метод научного познания, роль и место вычислительного эксперимента в исследовательской деятельности.</p> <p>Тема 2. Классификация моделей: понятия математической и компьютерной модели, имитационное моделирование.</p> <p>Тема 3. Использование моделирования при исследовании и проектировании информационных систем.</p> <p>Тема 4. Основные подходы к математическому моделированию.</p> <p>Тема 5. Непрерывные и дискретные, детерминированные и стохастические модели.</p> <p>Тема 6. Сетевые модели и синхронизация событий.</p>	1. Опрос по результатам индивидуального задания
2	Алгоритмизация моделей	<p>Тема 1. Алгоритмизация моделей.</p> <p>Тема 2. Понятие о статистическом имитационном моделировании.</p> <p>Тема 3. Применение основных предельных теорем теории вероятностей в статистическом моделировании.</p> <p>Тема 4. Псевдослучайные числа и процедуры их машинной реализации.</p>	<p>1. Подготовка рефератов, презентаций, выступлений.</p> <p>2. Резюме, аналитический обзор по проблеме.</p>
3	Планирование экспериментов	<p>Тема 1. Моделирование с использованием типовых математических схем.</p> <p>Тема 2. Понятие динамической и событийно-управляемой системы, гибридные системы.</p> <p>Тема 3. Принципы компонентного компьютерного моделирования.</p> <p>Тема 4. Иерархические системы.</p> <p>Тема 5. Блоки и связи между ними.</p> <p>Тема 6. Ориентированные и неориентированные блоки и связи.</p> <p>Тема 7. Неявные взаимодействия компонентов.</p> <p>Тема 8. Планирование экспериментов с моделями систем</p> <p>Тема 9. Задача планирования экспериментов с использованием компьютерных моделей.</p> <p>Тема 10. Основные понятия теории планирования экспериментов.</p> <p>Тема 11. Факторное пространство, классификация факторов и типы планов экспериментов.</p> <p>Тема 12. Построение матриц планирования.</p> <p>Тема 13. Стратегические планы проведения вычислительных экспериментов с компьютерными моделями.</p> <p>Тема 14. Тактические планы проведения</p>	<p>1. Опрос по результатам индивидуального задания.</p> <p>2. Защита проектного задания.</p>

№ ра зд ел а	Наименование раздела/модуля	Содержание раздела/модуля	Форма текущего контроля (по неделям семестра)
1	2	3	4
		имитационного моделирования: задание начальных условий и параметров и оценка их влияния на достижение установившегося результата. Тема 15. Вопросы обеспечения точности и достоверности результатов имитационного моделирования.	
4	Адаптивные модели	Тема 1. Моделирование при принятии решений Тема 2. Модели в адаптивных системах управления. Тема 3. Моделирование систем управления в реальном времени. Тема 4. Методы принятия решений. Системы массового обслуживания.	1. Опрос по результатам индивидуального задания. 2. Защита проектного задания.

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№ ра зд ел а	Наименование раздела/модуля	Содержание раздела/модуля	Форма текущего контроля (по неделям семестра)
1	2	3	4
1	Базовые понятия и общие принципы моделирования	Проектирование информационных систем.	Проверка выполнения лабораторных работ № 1
		Моделирование с использованием типовых математических схем.	Проверка выполнения лабораторных работ № 2
		Сетевые модели и синхронизация событий.	Проверка выполнения лабораторных работ № 3
2	Алгоритмизация моделей	Построение непрерывных и дискретных, детерминированных и стохастических моделей.	Проверка выполнения лабораторных работ № 4
		Сетевые модели и синхронизация событий.	Проверка выполнения лабораторных работ № 5
		Статистическое компьютерное моделирование	Проверка выполнения лабораторных работ № 6

№ ра зд ел а	Наименование раздела/модуля	Содержание раздела/модуля	Форма текущего контроля (по неделям семестра)
1	2	3	4
3	Планирование экспериментов	Построение матриц планирования.	Проверка выполнения лабораторных работ № 7
		Системы массового обслуживания с экспоненциальными каналами обслуживания и ограниченной очередью	Проверка выполнения лабораторных работ № 8
4	Адаптивные модели	Построение моделей в адаптивных системах управления.	Проверка выполнения лабораторных работ № 9
		Моделирование систем управления в реальном времени.	Проверка выполнения лабораторных работ № 10
		Системы массового обслуживания	Проверка выполнения лабораторных работ № 11

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены

### 2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Целью самостоятельной работы студента является углубление знаний, полученных в результате аудиторных занятий. Вырабатываются навыки самостоятельной работы. Закрепляются опыт и знания полученные во время лабораторных занятий.

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Планирование экспериментов	Терехин, В.Б. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink : учебное пособие / В.Б. Терехин, Ю.Н. Дементьев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 307 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-4387-0558-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442809">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442809</a>
2.	Базовые понятия компьютерного моделирования	Овчинникова, Ирина Германовна. Компьютерное моделирование вербальной коммуникации : учебно-методическое пособие / Овчинникова, Ирина Германовна, Угланова, Инна Алексеевна ; И. Г. Овчинникова, И. А. Угланова. - М. : Флинта : Наука, 2009. - 135 с. : ил. - Библиогр. в конце разделов. - ISBN 9785976507296. - ISBN 9785020348028.

3.	Адаптивные модели	Терехин, В.Б. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink : учебное пособие / В.Б. Терехин, Ю.Н. Дементьев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 307 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-4387-0558-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442809">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442809</a>
4.	Адаптивные модели, Планирование экспериментов	Овчинникова, И.Г. Компьютерное моделирование вербальной коммуникации. [Электронный ресурс] / И.Г. Овчинникова, И.А. Угланова. — Электрон. дан. — М. : ФЛИНТА, 2015. — 136 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/74629">http://e.lanbook.com/book/74629</a> .
5.	Алгоритмизация моделей	Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 192 с. — <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4862">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4862</a>

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

С точки зрения применяемых методов используются как традиционные информационно-объяснительные лекции, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой. Компьютерные технологии в данном случае обеспечивают возможность разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала. Такое сочетание позволяет оптимально использовать отведенное время и раскрывать логику и содержание дисциплины.

*Лекции* представляют собой систематические обзоры основных аспектов о моделировании систем и процессов, при этом, студенты получают лишь самые предварительные и общие представления о сущности, направлениях и формах компьютерного моделирования.

*Лабораторное занятие* позволяет научить студента применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач моделирования систем и процессов. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, при этом практикуется работа в группах. Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что в процессе исследования часто

встречаются задачи, для которых единых подходов не существует. Каждая конкретная задача при своем исследовании имеет множество подходов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций. Этот подход особенно широко используется при определении адекватности математической модели и результатов моделирования для анализа и оценки финансово-экономического состояния конкретного предприятия и региона.

*Индивидуальные задания проектного типа* связано с настоящей или будущей профессиональной деятельностью студента. В этом качестве могут использоваться:

- задания на проведение микроисследований (составление отчета и проведение моделирования экономических систем и процессов конкретных задач, наблюдение за качественными характеристиками процессов оценки, опрос экспертов);
- задания на разработку сопоставительных анализов результатов моделирования экономических систем и процессов;
- задания на разработку проектной документации при проведении моделирования экономических систем и процессов.

*Семинары-практикумы* предполагают использование множества взаимосвязанных и взаимно-дополняющих методов, в том числе:

- доклад по материалам статьи (исследования);
- проблемная микролекция – лекционная форма, в которой процесс обучения студентов приближен к поисковой, исследовательской деятельности;
- «круглый стол», ориентированный на выработку умений обсуждать проблемы, обосновывать предполагаемые решения и отстаивать свои убеждения;
- «мозговой штурм», актуализирующий организацию коллективной мыслительной деятельности по поиску нетрадиционных путей и способов решения конкретной проблемы.

Предпочтительным является проведение зачета в форме студенческой конференции, посвященной обзору происходящих в образовании инновационных процессов и, одновременно, проектированию оригинальных инновационных решений.

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

##### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации**

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций. Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля (см. список лабораторных работ, задач и вопросов) и итоговой аттестации (зачета).

В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагается перечень вопросов, которые прорабатываются в процессе освоения курса. Данный перечень охватывает все основные разделы курса, включая знания, получаемые во время самостоятельной работы. Кроме того, важным элементом технологии является самостоятельное решение студентами и сдача заданий. Это полностью индивидуальная форма обучения. Студент рассказывает свое решение преподавателю, отвечает на дополнительные вопросы.

#### **Примерные задания на лабораторные работы**

##### **Задание №1**

- 1) Источник постоянного воздействия Constant (примеры)
- 2) Источник синусоидального сигнала Sine Wave
- 3) Источник линейно изменяющегося воздействия Ramp
- 4) Генератор ступенчатого сигнала Step
- 5) Генератор сигналов Signal Generator
- 6) Источник случайного сигнала с равномерным распределением Uniform Random Number
- 7) Источник случайного сигнала с нормальным распределением Random Number
- 8) Источник импульсного сигнала Pulse Generator
- 9) Генератор линейно-изменяющейся частоты Chirp Generator
- 10) Генератор белого шума Band-Limited White Noise
- 11) Источник временного сигнала Clock
- 12) Цифровой источник времени Digital Clock
- 13) Блок считывания данных из файла From File
- 14) Блок считывания данных из рабочего пространства From Workspace
- 15) Блок сигнала нулевого уровня Ground
- 16) Блок периодического сигнала Repeating Sequence
- 17) Блок входного порта Inport
- 18) Осциллограф Scope

### **Задание №2**

- 1) Осциллограф Floating Scope
- 2) Графопостроитель XY Graph
- 3) Цифровой дисплей Display
- 4) Блок остановки моделирования Stop Simulation
- 5) Блок сохранения данных в файле To File
- 6) Блок сохранения данных в рабочей области To Workspace
- 7) Концевой приемник Terminator
- 8) Блок выходного порта Outport
- 9) Блок вычисления производной Derivative
- 10) Интегрирующий блок Integrator
- 11) Блок Memory
- 12) Блок фиксированной задержки сигнала Transport Delay
- 13) Блок управляемой задержки сигнала Variable Transport Delay
- 14) Блок передаточной функции Transfer Fcn
- 15) Блок передаточной функции Zero-Pole

- 16) Блок модели динамического объекта State-Space
- 17) Блок единичной дискретной задержки Unit Delay
- 18) Блок экстраполятора нулевого порядка Zero-Order Hold

### **Задание №3**

- 1) Блок экстраполятора первого порядка First-Order Hold
- 2) Блок дискретного интегратора Discrete-Time Integrator
- 3) Дискретная передаточная функция Discrete Transfer Fcn
- 4) Блок дискретной передаточной функции Discrete Zero-Pole
- 5) Блок дискретного фильтра Discrete Filter
- 6) Блок модели динамического объекта Discrete State-Space
- 7) Блок ограничения Saturation
- 8) Блок с зоной нечувствительности Dead Zone
- 9) Релейный блок Relay
- 10) Блок ограничения скорости изменения сигнала Rate Limiter
- 11) Блок квантования по уровню Quantizer
- 12) Блок сухого и вязкого трения Coulomb and Viscous Friction
- 13) Блок люфта Backlash
- 14) Блок переключателя Switch
- 15) Блок многовходового переключателя Multiport Switch
- 16) Блок ручного переключателя Manual Switch
- 17) Блок вычисления модуля Abs
- 18) Блок вычисления суммы Sum

### **Задание №4**

- 1) Блок умножения Product
- 2) Блок определения знака сигнала Sign
- 3) Усилители Gain и Matrix Gain
- 4) Ползунковый регулятор Slider Gain
- 5) Блок скалярного умножения Dot Product
- 6) Блок вычисления математических функций Math Function
- 7) Блок вычисления тригонометрических функций Trigonometric Function
- 8) Блок выч. действительной и (или) мнимой части комплексного числа Complex to Real-Imag
- 9) Блок вычисления модуля и (или) аргумента комплексного числа Complex to Magnitude-Angle

- 10) Блок выч. комплексного числа по его действительной и мнимой части Real-Imag to Complex
- 11) Блок выч. комплексного числа по его модулю и аргументу Magnitude-Angle to Complex
- 12) Блок определения минимального или максимального значения MinMax
- 13) Блок округления числового значения Rounding Function
- 14) Блок вычисления операции отношения Relational Operator
- 15) Блок логических операций Logical Operation
- 16) Блок побитовых логических операций Bitwise Logical Operator
- 17) Блок комбинаторной логики Combinatorial Logic
- 18) Блок алгебраического контура Algebraic Constraint

#### **Задание №5**

- 1) Мультиплексор (смеситель) Mux
- 2) Демультимплексор (разделитель) Demux
- 3) Блок шинного формирователя Bus Creator
- 4) Блок шинного селектора Bus Selector
- 5) Блок селектора Selector
- 6) Блок присвоения новых значений элементам массива Assignment
- 7) Блок объединения сигналов Merge
- 8) Блок объединения сигналов в матрицу Matrix Concatenation
- 9) Блок передачи сигнала Goto
- 10) Блок приема сигнала From
- 11) Блок признака видимости сигнала Goto Tag Visibility
- 12) Блок создания общей области памяти Data Store Memory
- 13) Блок записи данных в общую область памяти Data Store Write
- 14) Блок считывания данных из общей области памяти Data Store Read
- 15) Блок преобразования типа сигнала Data Type Conversion
- 16) Блок преобразования размерности сигнала Reshape
- 17) Блок определения размерности сигнала Width
- 18) Блок определения момента пересечения порогового значения Hit Crossing

#### **Задание №6**

- 1) Блок установки начального значения сигнала IC
- 2) Блок проверки сигнала Signal Specification
- 3) Датчик свойств сигнала Probe
- 4) Блок, задающий количество итераций Function-Call Generator

- 5) Информационный блок Model Info
- 6) Блок задания функции Fcn
- 7) Блок задания функции MATLAB Fcn
- 8) Блок задания степенного многочлена Polynomial
- 9) Блок одномерной таблицы Look-Up Table
- 10) Блок двумерной таблицы Look-Up Table(2D)
- 11) Блок многомерной таблицы Look-Up Table (n-D)
- 12) Блок таблицы с прямым доступом Direct Loop-Up Table (n-D)
- 13) Блок работы с индексами PreLook-Up Index Search
- 14) Блок интерполяции табличной функции Interpolation (n-D) using PreLook-Up
- 15) Виртуальная и монолитная подсистемы Subsystem и Atomic Subsystem
- 16) Управляемая уровнем сигнала подсистема Enabled Subsystem
- 17) Управляемая фронтом сигнала подсистема Triggered Subsystem
- 18) Управляемая уровнем и фронтом сигнала подсистема Enabled and Triggered Subsystem

#### **Задание №7**

- 1) Блок условного оператора If
- 2) Блок переключателя Switch Case
- 3) Управляемая по условию подсистема Action Subsystem
- 4) Управляемая подсистема For Iterator Subsystem
- 5) Управляемая подсистема While Iterator Subsystem
- 6) Конфигурируемая подсистема Configurable Subsystem

#### **Задание №8**

- 1) Построение простой имитационной модели
- 2) Построение оптимизационной математической модели
- 3) Изучение экспериментов с моделями экономических систем.
- 4) Обработка и анализ результатов моделирования
- 5) Построение экономической модели принятия решений

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

1. Моделирование как метод научного познания
2. Принципы системного подхода в моделировании системы
3. Классификация видов моделирования систем
4. Непрерывно-детерминированные модели
5. Дискретно-детерминированные модели

6. Дискретно-стохастические модели
7. Непрерывно-стохастические модели
8. Сетевые модели
9. Метод стохастического моделирования
10. Моделирование случайных воздействий на систему
11. Методы планирования эксперимента
12. Анализ и интерпретация результатов моделирования
13. Иерархические модели процессов
14. Модели в адаптивных системах управления
15. Методы принятия решений
16. Задачи массового обслуживания.
17. Время ожидания. Анализ доходов/расходов.
18. Моделирование нормальной переменной. Оценка методов моделирования.
19. Компьютерная модель «АЗС».
20. Метод Монте-Карло.
21. Сущность статистического компьютерного моделирования.
22. Идентификация закона распределения.
23. Связь СИМ с теорией массового обслуживания.
24. Автоматизация процесса статистического компьютерного моделирования.
25. Метод экспериментальной оптимизации.
26. Управленческие компьютерные игры.

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

### **5.1 Основная литература:**

1. Терехин, В.Б. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink : учебное пособие / В.Б. Терехин, Ю.Н. Дементьев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 307 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-4387-0558-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442809>
2. Овчинникова, И.Г. Компьютерное моделирование вербальной коммуникации. [Электронный ресурс] / И.Г. Овчинникова, И.А. Угланова. — Электрон. дан. — М. : ФЛИНТА, 2015. — 136 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/74629>.
3. Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 192 с. — [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=486](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=486)

## 5.2 Дополнительная литература:

4. Шелухин О.И. Моделирование информационных систем / Шелухин О.И. М.: Издательство: Горячая линия-Телеком, 2012. – 536 с. [Электронный ресурс]– [http://e.lanbook.com/view/book/http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5204](http://e.lanbook.com/view/book/http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5204)
5. Боев В. Д., Кирик Д. И., Сыпченко Р. П. Компьютерное моделирование: Пособие для курсового и дипломного проектирования. — СПб.: ВАС, 2011. — 348 с.
6. Муха В. С. Вычислительные методы и компьютерная алгебра: учеб.-метод. пособие. — 2-е изд., испр. и доп. — Минск: БГУИР, 2010.- 148 с.
7. Королев А.Л. Компьютерное моделирование. – М.: «Бином. Лаборатория знаний», 2010.

## 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Портал GPSS.RU, посвященный имитационному моделированию с использованием GPSS [Электронный ресурс] –<http://gpss.ru/>
2. Страница Ю. Носкова о GPSS [Электронный ресурс] –<http://gpss-forum.narod.ru>
3. Школа IT менеджмента - Бизнес-образование MBA: информационный менеджмент, информационная безопасность, электронный бизнес [Электронный ресурс] – <http://www.itmane.ru/mk-imitacionnoe-modelirovanie>
4. Планета информатики [Электронный ресурс] – <http://www.inf1.info/modeling>
5. Мультиагентные интеллектуальные системы [Электронный ресурс] – <http://personal-intelligence.ru/solutions/modeling/>
6. Сайт Exponenta.ru СПбГПУ (кафедра «Распределенные вычисления и компьютерные сети») «Компьютерные инструменты в образовании» Издательство «Физматлит» [Электронный ресурс] – [http://www.exponenta.ru/educat/competit/competit\\_ref4.asp](http://www.exponenta.ru/educat/competit/competit_ref4.asp)
7. Боев В.Д., Сыпченко Р.П. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] – <http://www.intuit.ru/department/calculate/compmodel/>
8. Губарь Ю.В. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс] – <http://www.intuit.ru/department/calculate/intromathmodel>
9. Компьютерное моделирование. Лекции и задания для лабораторных занятий. [Электронный ресурс] – <http://www.fizmat.vspu.ru/books/model-m5/>
10. Дистанционное обучение. Компьютерное моделирование. [Электронный ресурс] – <http://do.rksi.ru/library/courses/km/>

## 7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Контрольная работа представляет собой самостоятельную реферативную работу студентов. Каждый студент выполняет работу по одной теме.

Для написания реферата необходимо подобрать литературу. Общее количество литературных источников, включая тексты из Интернета, (публикации в журналах), должно составлять не менее 10 наименований. Учебники, как правило, в литературные источники не входят.

Рефераты выполняют на листах формата А4. Страницы текста, рисунки, формулы нумеруют, рисунки снабжают порисуночными надписями. Текст следует печатать шрифтом №14 с интервалом между строками в 1,5 интервала, без недопустимых сокращений. В конце реферата должны быть сделаны выводы.

В конце работы приводят список использованных источников.

Реферат должен быть подписан студента с указанием даты ее оформления.

Работы, выполненные без соблюдения перечисленных требований, возвращаются на доработку.

Выполненная студентом работа определяется на проверку преподавателю в установленные сроки. Если у преподавателя есть замечания, работа возвращается и после исправлений либо вновь отправляется на проверку, если исправления существенные, либо предъявляется на зачете, где происходит ее защита.

### **Творческие задания (проекты), способствующие формированию компетенций базовой части ООП**

Проведите анализ по одной из выбранных вами тематик (не менее 10 слайдов и 20 листов текста). Возможно использование звукового сопровождения, анимации (аудио-, и видеоматериала).

На первой странице слайда обязательно укажите Ф.И.О. автора, курс. Оценивается работа по следующим критериям:

- полнота представленного материала;
- оформление;
- представление и защита.

#### **Темы презентаций**

- Презентация «Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования: корреляционный и дисперсионный анализ».
- Презентация «Сравнение сред моделирования: GPSS + Maple».
- Презентация «Сетевые модели и синхронизация событий»
- Презентация «Сравнение сред моделирования: Maple+ MATLAB».

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

1. Операционная система MS Windows (разделы 2, 3, 4 дисциплины).
2. Интегрированное офисное приложение MS Office (раздел 2 дисциплины).
3. 1С:Предприятие 8.2 (раздел 2 дисциплины).
4. GPSS World, Maple, Matlab (разделы 3,4 дисциплины).
5. SimWindows 1.5.0. (разделы 3,4 дисциплины).

### **8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем**

1. Википедия, свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Wikipedia <http://ru.wikipedia.org>
2. Электронная библиотека КубГУ
3. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

## 9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО), доска
2.	Лабораторные занятия	Аудитория, укомплектованная маркерной доской
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, укомплектованная маркерной доской
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, укомплектованная маркерной доской
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.