

Министерство образования и науки Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
 «Самарский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по вечернему и заочному  
 обучению

Г. В. Бичуров  
 « 9 » сентября 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.3 Математическое моделирование в приборных системах**

*(указывается шифр и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
 (специальность)

12.04.01 Приборостроение

*(код и наименование направления подготовки (специальности))*

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Магистерская программа

Приборостроение

Форма обучения

Заочная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Выпускающая кафедра

Информационно-измерительная техника

*(название)*

Кафедра-разработчик рабочей программы

Информационно-измерительная техника

*(название)*

Семестр	Трудо- емкость, час./з.е.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен, КР, КП)	Контактная работа, час.	
							аудитор- ная	внеаудитор- ная
2	180/5	–	16	22	142	Экзамен	38	5
<b>Итого</b>	<b>180/5</b>	<b>–</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>142</b>	<b>Экзамен</b>	<b>38</b>	<b>5</b>

Самара  
 2015

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с учетом требований ФГОС ВО и рекомендаций Примерной основной образовательной программы (ПрООП) по направлению 12.04.01 (200100.68) «Приборостроение» профилю подготовки «Приборостроение» и учебного плана СамГТУ от 12 января 2015 г..

Составитель рабочей программы  
Преподаватель  
(должность, ученое звание, степень)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.О. Крылов  
(Ф.И.О.)


Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Информационно-измерительная техника» «1» сентября 2015г. протокол № 1.  
(наименование кафедры-разработчика, дата и номер протокола)

Зав. кафедрой- разработчиком  
«1» «сентября» 2015г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.С. Мелентьев  
(Ф.И.О.)

Руководитель ОПОП  
(по данному направлению/специальности)  
«1» «сентября» 2015г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.С. Мелентьев  
(Ф.И.О.)

Ответственный по профилю  
(для дисциплин выпускающей кафедры)  
«1» «сентября» 2015г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)


В.А. Кузнецов  
(Ф.И.О.)

Председатель  
методического совета  
факультета автоматике  
и информационных технологий  
«02» «09» 2015г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.В. Зайвий  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:  
Зав. выпускающей кафедрой  
«1» «сентября» 2015г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.С. Мелентьев  
(Ф.И.О.)

Начальник УВО  
«7» «09» 2015г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.Н. Лукьянова  
(Ф.И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Структура и содержание дисциплины	6
3.1.	Структура дисциплины	6
3.2.	Содержание дисциплины	7
4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.	Образовательные технологии	9
6.	Формы контроля освоения дисциплины	10
6.1.	Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины	10
6.2.	Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
7.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы	10
7.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	11
7.3.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	11
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	13
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы	14
	Приложение 2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	15
	Приложение 3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	18
	Приложение 4. Фонд оценочных средств дисциплины	19

# 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1.

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	<p>Знать основные тенденции и научные направления развития техники, материаловедения и технологий, методы абстрактного мышления.</p> <p>Уметь, используя различные источники информации, анализировать состояние научно-технической проблемы в приборостроительной области и на этой основе определить цель исследования.</p> <p>Владеть приёмами прогнозирования тенденций развития приборостроения.</p>
ОК-2	Способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения	<p>Знать методы организации и проведения измерений и исследований, включая современные методы проведения измерительного эксперимента.</p> <p>Уметь обрабатывать и проводить анализ результатов измерений.</p> <p>Владеть навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций; современными информационными технологиями и средствами издательской деятельности при ведении библиографической работы и оформлении отчетов, рефератов, статей.</p>
ОПК-1	Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	<p>Знать принципы построения и организации функционирования интеллектуальных измерительных средств для научно-исследовательских целей и промышленного применения.</p> <p>Уметь планировать и ставить компьютерный эксперимент для решения задач научно-исследовательского характера; работать с базами измерительных знаний и системами вывода интеллектуальных средств измерений.</p> <p>Владеть методами моделирования, настройки и эксплуатации компьютерных и информационно-измерительных средств для эффективного решения различных задач.</p>
ПК-1.	способностью к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования,	Знать основы проектирования интеллектуальных измерительных средств; основные принципы и методы исследования, разработки,

	разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	конструирования и производства техники, а также материалов и элементов;
<b>Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина</b>		<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	расчетов и технико-экономического обоснования	элементную базу приборов и систем. Уметь выполнять модельный компьютерный эксперимент, получать и обрабатывать экспериментальные данные. Владеть методами и компьютерными системами моделирования и проектирования приборостроительной техники и технологий, а также методами технико-экономического обоснования разрабатываемых интеллектуальных средств измерений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математическое моделирование приборных системах» относится к базовой части блока Б1 учебного плана.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции

Таблица 2.

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Общекультурные компетенции</i>			
1	ОК-1. Способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	Измерительные информационные системы. Метрологическое обеспечение средств измерений. Основы САПР средств измерений	История и методология приборостроения. Современные проблемы науки и приборостроения. Информационные технологии в приборостроении. Выпускная квалификационная работа.
2	ОК-2. Способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения	Интеллектуальные средства измерений	Основы теории надежности
<i>Общепрофессиональные компетенции</i>			
3	ОПК-1. Способность формулировать цели и задачи исследования,	Современная микросхемотехника.	Информационные технологии в приборостроении. Современные электроприводы

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
	выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки		приборостроении. Научно-исследовательская работа. Производственная практика.
<i>Профессиональные компетенции</i>			
4	ПК-1. способностью к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	Измерительные информационные системы. Метрологическое обеспечение средств измерений. Основы САПР средств измерений.	Современные электроприводы приборостроении. Информационные устройства робототехнических систем. Выпускная квалификационная работа.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

#### Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 3.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	38	38
В том числе:		
Практические занятия (ПР)	22	22
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	142	142
В том числе:		
контактная внеаудиторная работа	5	5
Индивидуальные домашние задания	128	128
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен, 9	Экзамен, 9
<b>ИТОГО:</b>	180	180
	час зач. ед.	5

## Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Таблица 4.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Основные понятия теории моделирования		2	-	26	28
2	Стохастическое моделирование		4	4	26	38
3	Моделирование случайных чисел		4	4	27	35
4	Оптимизация моделирования		6	4	27	35
5	Математическое моделирование ИИС		6	4	27	35
	ИТОГО:		22	16	133	171

### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Лекции

**Не предусмотрены планом.**

#### Практические занятия

№ Практ. зан.	Номер раздела	Тема практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	Знакомство с пакетом MATLAB 2008. Структура пакета и принципы работы	2
2	1	Проведение вычислений без М-файлов. Элементарные матричные вычисления	2
3	1	Проведение вычислений с помощью М-файлов. Создание и отладка М-файлов	2
4	2	Реализация вычислений с помощью графического интерфейса (GUI). Элементарные функциональные вычисления и построение графиков	2
5	2	Матричные комплекснозначные вычисления. Вычисление нескольких значений функции Бесселя.	2
6	2	Интерполяция. Линейная интерполяция	2
7	3	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Численное дифференцирование	2
8	3	Визуализация данных. Полиномы. Обработка результатов	2

№ Практ. зан.	Номер раздела	Тема практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость , часов
		эксперимента.	
9	3	Сформировать и визуализировать сигналы заданной формы. Многошаговые методы	2
10	4	Сформировать структурные схемы Решение задачи Коши средствами MatLab	2
11	4	Построить виртуальные модели. Модели, схемы графики	2
Итого:			22

### Лабораторные занятия

Таблица 7.

Лаб. зан.	Номер раздела	Тема лабораторного занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость , часов
1	1	Лабораторная работа №1 - Построить виртуальные модели. Создание моделей	4
2	1	Лабораторная работа №2 - Исследование свойств преобразования Фурье дискретных сигналов. Дискретные сигналы и их свойства	4
3	2	Лабораторная работа №3 - Синтез цифровых фильтров в среде MATLAB. Фильтры и их работа.	4
4	2	Лабораторная работа №4 - Моделирование нелинейных систем управления. Система уравнений.	4
Итого:			16



## Самостоятельная работа студента

Таблица 8.

Раздел дисциплины	Подраздел	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1		Выполнение индивидуального домашнего задания. Самостоятельная работа по теме «Основные приемы работы с пакетом Matlab. Разработка интерфейса пользователя» Контактная внеаудиторная работа	26
2		Самостоятельная работа по теме «Статические модели. Обработка экспериментальных данных» Контактная внеаудиторная работа	26
3		Выполнение индивидуального домашнего задания. Проверка статистических гипотез критериями Пирсона, Колмогорова, серий, тренда. Нахождение промахов в экспериментальных данных. Контактная внеаудиторная работа	27
4		Самостоятельная работа по теме «Динамические модели, описываемые ОДУ (задачами Коши и краевыми задачами)». Самостоятельная работа по теме «Динамические модели, описываемые уравнениями в частных производных». Контактная внеаудиторная работа	27
5		Самостоятельная работа по теме индивидуальной зачетной работы. Контактная внеаудиторная работа	27
Экзамен		Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	9
Итого:			142

### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы студентам рекомендуются следующие материалы:

1. Математическое моделирование приборных системах: Учебно-метод. пособие к самостоятельным работам / Самар. гос. техн. ун-т; Сост. А.О. Крылов. Самара, 2014. 9с.
2. <http://www.chemometrics.ru/materials/textbooks/matlab.htm>

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Программа дисциплины «Математическое моделирование приборных системах» включает в себя практические занятия, лабораторные занятия и самостоятельную работу студента. Освоение материала дисциплины заканчивается экзаменом.

При практических занятиях используются активные формы преподавания, заключающиеся в формировании преподавателем встречных вопросов, побуждающих студентов к активизации мышления и к дискуссионному обсуждению тем лекций.

**Интерактивные занятия  
Планом не предусмотрены**

## 6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателями, ведущими лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- письменные домашние задания;
- выполнение лабораторных работ;
- собеседование;
- защита лабораторных работ.

**Рубежная аттестация** студентов производится по окончании изучения разделов 1-3 и 4-5 в форме тестирования.

**Промежуточный контроль** студентов по дисциплине производится в форме экзамена по окончании семестра.

### 6.2. Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплины

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме устного экзамена. Фонд оценочных средств приводится в Приложении 4 к рабочей программе.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 8.

#### Основная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Чостковский Б. К. Моделирование и алгоритмизация процессов управления в стохастических системах с цифровыми регуляторами [Текст] : учеб.пособие / Гос.образоват.учреждение высш.проф.образования Самар.гос.техн.ун-т. - Самара : [б. и.], 2005. - 134 с. : ил.,табл.,граф. - ISBN 5-7964-0610-8,	Книжный фонд	40
2.	Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов [Текст] : учеб.пособие / Н. В. Голубева. - СПб. : Лань, 2013. - 191 с. - (Учебники для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1424-6	Книжный фонд	8
3.	Фуфаев, Э. В. Компьютерные технологии в приборостроении [Текст] : учеб. пособие / Э. В. Фуфаев, Л. И. Фуфаева . - М. : Академия, 2009. - 334 с. : ил. - (Высш.проф.образование). - Библиогр.: с. 329. - ISBN 978-5-7695-4718-8	Книжный фонд	10

### Дополнительная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие, монография, справочная литература	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Волков В.Л. Моделирование процессов и систем в приборостроении. Учебное пособие для студентов технических специальностей дневной, вечерней и заочной форм обучения. – Арзамас, АПИ НГТУ, 2008. – 143 с.	Книжный фонд	5
2.	Афанасьева О.В. Теория и практика моделирования сложных систем: Учебное пособие. – СПб.: СЗТУ, 2005. – 131 с	Книжный фонд	5

### Методические указания и материалы

№ п/п	Лабораторные практикумы, методические указания, учебно-методические пособия	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Крыло А.О. Учебно-методическое пособие к лабораторным работам по дисциплине «Математические моделирование приборных системах» Самара: Самар. гос. техн. ун-т. - - 2014. - 68 с.	Книжный фонд	30

### Периодические издания

№ п/п	Журналы	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Приборостроение и средства автоматизации	Читальный зал	1
2.	Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика	Читальный зал	1
3.	Контрольно-измерительные приборы и системы	Читальный зал	1

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет»:

- Электронная библиотека диссертаций РГБ (доступ с компьютеров, установленных в научно-библиографическом отделе НТБ СамГТУ);
- ВИНИТИ (доступ с компьютеров университета);
- РОСПАТЕНТ (доступ с компьютеров университета);
- Кодекс (доступ с компьютеров университета);
- eLIBRARY.RU (доступ с компьютеров университета);
- ScienceDirect (Elsevier) (доступ с компьютеров университета);
- Scopus (доступ с компьютеров университета);
- ЭБС издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>, доступ с компьютеров университета);
- Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ (доступ с любого компьютера).

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

Проведение части лабораторных занятий предусматривает имитационное моделирование отдельных блоков измерительных приборов.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Практические занятия:

- специализированная аудитория №410/8, оснащенная 12 компьютерами.

- специализированное ПО (Matlab Suite Group All Platform Licenses Classroom Контракт № 344-А3-07 от 21.09.2007).

**2. Лабораторные занятия:**

- специализированная аудитория №410/8, оснащенная 12 компьютерами;  
- специализированное ПО (Matlab Suite Group All Platform Licenses Classroom Контракт № 344-А3-07 от 21.09.2007).

**3. Прочее:**

Материально-техническое обеспечение НТБ СамГТУ, ИВЦ ФАИТ.

**Дополнения и изменения к рабочей программе  
дисциплины (наименование дисциплины) Математическое моделирование приборных  
системах**

по направлению (специальности) Приборостроение профилю Приборостроение  
на 20\_\_/20\_\_ уч.г.

Утверждаю  
Проректор по учебной работе  
  
(подпись, расшифровка подписи)  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

Изменения в РПД рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

---

номер протокола заседания кафедры	дата	подпись зав. кафедрой	расшифровка подписи
-----------------------------------	------	-----------------------	---------------------

Руководитель ОПОП

---

шифр	наименование	дата	личная подпись	расшифровка подписи
------	--------------	------	----------------	---------------------

Ответственный по профилю

---

шифр	наименование	дата	личная подпись	расшифровка подписи
------	--------------	------	----------------	---------------------

Изменения в РПД одобрены на заседании МСФ \_\_\_\_\_ название факультета \_\_\_\_\_  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г."

Председатель МСФ \_\_\_\_\_  

---

дата	личная подпись	расшифровка подписи
------	----------------	---------------------

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

---

наименование кафедры	дата	личная подпись	расшифровка подписи
----------------------	------	----------------	---------------------

Начальник УВО \_\_\_\_\_  

---

дата	личная подпись	расшифровка подписи
------	----------------	---------------------

к рабочей программе дисциплины  
«Математическое моделирование приборных системах»

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Математическое моделирование приборных системах» является частью цикла математических и естественнонаучных дисциплин подготовки магистров по направлению подготовки ПРИБОРОСТРОЕНИЕ. Дисциплина реализуется на факультете автоматизации и информационных технологий Самарского государственного технического университета кафедрой «Информационно-измерительная техника».

способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1);

Способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2);

способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);

способностью к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи (ПК-1).

Содержание дисциплины охватывает разделы моделирование процессов и систем в ИИТ, математическое моделирование сигналов, моделирование приборов и систем.

Преподавание дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме проверки домашних заданий, рубежный контроль в форме аттестации дважды в семестр по результатам текущего контроля, промежуточный контроль в форме экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часа. Программой дисциплины предусмотрены: практические (22) занятия, лабораторные (16) занятия и 142 часов самостоятельной работы студента.

## Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. Комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. Сочетание нескольких видов самостоятельной работы;
3. Обеспечение контроля за качеством усвоения.

Виды самостоятельной работы:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование компьютерной техники, Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на конференции; подготовка докладов; составление библиографии; тестирование и др.;

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; экспериментально-конструкторская работа; исследовательская и проектная работа.

Отдельно следует выделить подготовку к экзаменам, как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.

В образовательном процессе СамГТУ применяются два вида самостоятельной работы – аудиторная под руководством преподавателя и по его заданию и внеаудиторная - по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

*Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:*

- текущие консультации;
- прием и разбор домашних заданий;
- прием и защита лабораторных работ;
- выполнение учебно-исследовательской работы (руководство, консультирование и защита УИРС).

*Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:*

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- подготовка к лабораторным работам, их оформление;
- выполнение домашних заданий в виде проведения типовых расчетов и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- составление аннотированного списка статей;
- составление глоссария;
- выполнение микроисследований;
- составление презентаций на темы лекций и др.;

- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих тестов.

### **Методические указания по подготовке к защите по лабораторной работе.**

1. Изучить теоретическую часть, необходимую для выполнения лабораторной работы, используя материалы лабораторного практикума и указанную в нем дополнительную литературу.

2. Составить отчет по выполненной лабораторной работе.

Отчет должен содержать:

- цель лабораторной работы;
- перечень используемого оборудования, программного обеспечения;
- теоретическую часть, включающую описание исследуемого метода или средства измерения, методику оценки погрешности;
- схему подключения приборов (при необходимости);
- подробное описание результатов, полученных в соответствии с порядком выполнения лабораторной работы, приведенном в лабораторном практикуме;
- выводы, сформулированные на основе полученных в работе результатов.

3. Ознакомиться с контрольными вопросами, приведенными в лабораторном практикуме, подготовить ответы на вопросы, используя, при необходимости, дополнительную литературу, указанную в практикуме.

Задания для домашней работы по теме: «Реализация вычислений с помощью графического интерфейса» включают изучение и типовой расчет всевозможных графиков:

1. Реализовать усеченную версию игры «О, счастливчик» в виде последовательности окон. Файл MS Excel содержит базу вопросов-ответов в формате колонок: А – вопрос, В – правильный ответ, CDE – неправильные ответы, F – начисляемые очки за вопрос..

2. В масштабируемом окне создать интерфейс, содержащем большинство элементов па-литры, с целью адаптировать его к программе MyTriangle 3. По мгновенным значениям переходного процесса, связанным с моментом подключения напряжения к измерительной цепи.

3. Реализовать «решение треугольника» и более сложные функции в GUI-программе

### **Методические указания по выполнению расчетной домашней работы.**

1. Изучить метод «реализация вычислений с помощью графического интерфейса».

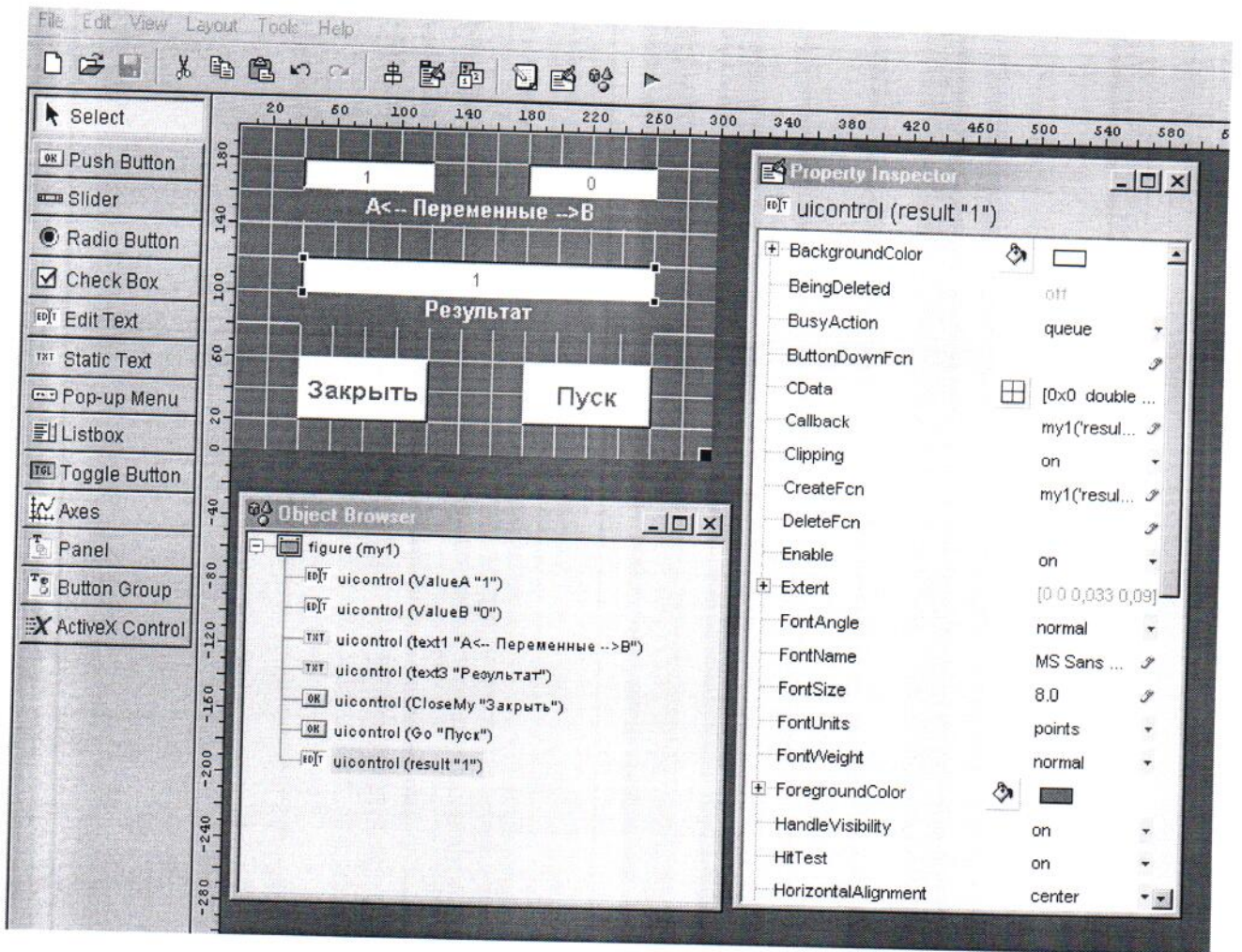
Дополнительная литература для изучения метода измерения:

2 Иглин С.П. Математические расчёты на базе MATLAB. БХВ, 2005, Санкт-Петербург, Россия, 640 с.

3. Наличие графического интерфейса служит косвенным признаком коммерциализуемости программного обеспечения. По существу современные стандарты и пользовательские ожидания требуют присутствия GUI(Graphical User Interface) в любой программе. Разумеется, вопрос о том, является ли М-файл полноценной программой, остается дискуссионным – мы отвечаем на него положительно. В научно-исследовательской работе можно обходиться без каких-то оболочек, довольствуясь командной строкой, но лучше затратить сразу немного времени на создание оболочки, чтобы далее в цивилизованных условиях проводить вычислительные эксперименты и отладку содержания математических моделей.

Описание работы по созданию GUI превосходно описано в мультимедийной справке: см. закладку Help-> Demos->MATLAB->Creating Graphical User Interfaces или файл Macromedia Player \demos\CreatingaGUIwithGUIDE.swf. См. также раздел справки Getting Started->Creating Graphical User Interfaces. Существует три основных шага: зарисовка желаемого интерфейса (кнопочки, тестовые боксики и пр.) в редакторе GUIDE, генерация М-кода графической оболочки и модификация последнего и текста своей расчетной программы с целью их связывания. Последний шаг наиболее существенен. Отметим, что вызванной из графического интерфейса программе не возбраняется писать служебные сообщения по-прежнему в командное окно. Ниже рассмотрим простейший пример GUI-программы, вычисляющей сумму двух чисел A+B.





4. Порядок выполнения работы.

4.1. Сценарий программы таков:

- 1) Спросить пользователя, использовать ли настройки по умолчанию?
- 2) Yes – задать путь к новой базе, новый шрифт и вид окна ответов, затем показать шкалу прогресса процесса (waitbar); No – самим задать
- 3) В цикле показывать вопросное окно, верность/неверность ответа и суммарный балл и предложение продолжить

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Практические занятия	Математическое моделирование приборных системах: Учебно-метод. пособие к практическим занятиям / Самар. гос. техн. ун-т; Сост. <i>А.О. Крылов</i> . Самара, 2014. 90с.
Лабораторная работа	При подготовке к лабораторной работе следует ориентироваться на следующую методическую литературу: Математическое моделирование приборных системах: Учебно-метод. пособие к лабораторным занятиям / Самар. гос. техн. ун-т; Сост. <i>А.О. Крылов</i> . Самара, 2014. 90с.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций изученных самостоятельно, рекомендуемую литературу и знания, полученные при выполнении практических и лабораторных работ.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Самарский государственный технический университет»  
Факультет автоматизации и информационных технологий  
Кафедра информационно-измерительной техники

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**текущего контроля и промежуточной аттестации**

дисциплины (модуля)/практики: Математическое моделирование приборных системах

в составе основной образовательной программы по направлению подготовки  
(специальности): 12.04.01 Приборостроение

по уровню высшего образования: Магистратура

направленность (профиль) программы

Составитель рабочей программы  
Преподаватель  
(должность, ученое звание, степень)

  
(подпись)

А.О. Крылов  
(Ф.И.О.)

Зав. кафедрой- разработчиком  
« 1 » 09 2015г.

  
(подпись)

В.С. Мелентьев  
(Ф.И.О.)

Самара 2015 г.

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

дисциплине (модулю)/практике: **Математическое моделирование  
приборных системах**

Практические занятия не предусмотрены планом

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) практики</b>	<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Наименование оценочных средств</b>
1	1.1 Знакомство с пакетом MATLAB 2008 1.2 Проведение вычислений без М-файлов 1.3 Проведение вычислений с помощью М-файлов	ОК-1, ОК-2	Защита лабораторной работы.
2	2.1 Проведение вычислений с помощью М-файлов 2.2 Матричные комплекснозначные вычисления 2.3 Интерполяция.	ОК-2, ОПК-1	Защита лабораторной работы.
3	3.1 Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. 3.2 Визуализация данных. Полиномы. Обработка результатов эксперимента 3.3 Сформировать и визуализировать сигналы заданной формы	ОПК-1, ПК-1	Защита лабораторной работы. Расчетное домашнее задание. Тест.
4	4.1 Сформировать структурные схемы 4.2 Построить виртуальные модели 4.3 Исследование свойств преобразования Фурье дискретных сигналов.	ПК-1	Защиты лабораторных работ. Собеседование.
5	5.1 Синтез цифровых фильтров в среде MATLAB 5.2 Моделирование нелинейных систем управления 5.3 Статистическая обработка одномерной выборки	ПК-1	Защита лабораторной работы. Тест. Экзамен.

**Контрольные вопросы для подготовки к защите лабораторных работ.**

*1. Лабораторная работа №1.* Знакомство с пакетом MATLAB 2008

1. Что такое интерполяция и аппроксимация? Чем они отличаются?
2. В чем заключается метод наименьших квадратов?
3. Являются ли необходимые условия минимизации достаточными?
4. В каком случае можно линеаризовать аппроксимирующую кривую?
5. С какой целью и каким образом проводится линеаризация?

*Контролируемые компетенции:* ОК-1, ОПК-1

*2. Лабораторная работа №2. Проведение вычислений без М-файлов*

1. Дайте определение генеральной совокупности, выборки, размаха выборки и объема выборки.
2. Что мы называем вариационным и статистическим рядом, функцией распределения и статистической функцией распределения?
3. Какими свойствами обладает статистическая функция распределения?
4. Дайте определение группированного статистического ряда. Как строится гистограмма?
5. Дать определение сходимости по вероятности.

*Контролируемые компетенции:* ОК-1, ОПК-1

*3. Лабораторная работа №3. Проведение вычислений с помощью М-файлов*

1. Назовите выборочные числовые характеристики.
2. Что такое статистики и для чего они служат?
3. Какими свойствами должны обладать оценки?
4. Приведите примеры состоятельной, несмещенной и эффективной оценок.
5. Что такое функция правдоподобия? В чем сущность метода наибольшего правдоподобия?

*Контролируемые компетенции:* ОК-1, ОПК-1

*4. Лабораторная работа №4. Реализация вычислений с помощью графического интерфейса (GUI)*

1. Что называется доверительным интервалом и доверительной вероятностью?
2. Дайте общую схему построения доверительного интервала.
3. Как изменяется доверительный интервал с увеличением надежности? С увеличением объема выборки?
4. Как изменяется доверительный интервал в зависимости от того, известны ли другие параметры точно или нет?

*Контролируемые компетенции:* ПК-1

Разработчик

  
\_\_\_\_\_

А.О. Крылов

« 1 » \_\_\_\_\_ 09 20 15 г.

### Задания для расчетной домашней работы

Тема: «Основные приемы работы с пакетом Matlab. Разработка интерфейса пользователя»

Работа включает знакомство с интерфейсом и основными правилами работы в MATLAB при вычислении алгебраических выражений с использованием встроенных функций:

Номер варианта	$a$	$b$
1	2	3
1	$a = \frac{z + y/(x^2 + 4)}{e^{-x-2}/(x^2 + 4)}$	$b = \frac{x}{y} (\operatorname{arctg} z + 1/6)$
2	$a = \frac{3.5 + e^{y-1}}{1 + x^2  y - \operatorname{tg} z }$	$b = \frac{(y-x)^2}{2} + \frac{ y-x ^3}{3}$
3	$a = \frac{\sqrt{ x-1 } - \sqrt[3]{ z }}{1 + \frac{x^2}{2.5} + \frac{y^2}{4}}$	$b = \frac{1 + \cos(y-2)}{\frac{x^2}{2} + \sin^2 z}$
4	$a = z + \frac{x}{y^2 + \frac{x^2}{ y + x^3/1.3 }}$	$b = 1 + \operatorname{tg}^3 \left( \frac{z}{2x + 2y} \right)$
5	$a = \frac{2.3 \cos(x-1/6)}{1/2 + \sin^2 y} + z$	$b = x^y + \frac{z^2}{3 + z^2/5}$
6	$a = \frac{1.5 + \sin^2 z}{ x - 2x/(1 + x^2 y^2) }$	$b = \cos^2 \left( \operatorname{arctg} \frac{y}{z} \right) + \sin^2 x$

7	$a = \ln \left  \frac{1,5y}{z - x^2/4} \right $	$b = x - \frac{x^2}{3!} - \frac{x^5}{5!}$
8	$a = \frac{\sin(x^2 - 2y + z)}{2,6x^3}$	$b = \cos^2 \left( x^2 + \frac{y}{z} \right)$
9	$a = \frac{5\cos(x - 1/6)}{0,5 + \sin^2 x}$	$b = \frac{y^2}{3 + z^2/7} - 3x$
10	$a = \frac{3,5 + \operatorname{tg}(x^2 + y)}{\sqrt{x - 4x/(1 + xy^2)}}$	$b = \sin^2 \left( \operatorname{arctg} \frac{1}{z} \right)$
11	$a = \frac{2,6 + \operatorname{tg}(x - y)}{\sqrt{x - 2x/(x^2 + y^2)}}$	$b = x(\operatorname{tg} z + e^{x-3})$
12	$a = \ln \left  \frac{y + x^2/4}{5z} \right $	$b = 1,5 + \frac{(y-x)^3}{2} + \frac{ y-x }{x}$
13	$a = \frac{\cos(x^3 + 2y - 2z)}{\operatorname{tg} y - 1,5}$	$b = \frac{1 + \sin(y-2)}{x^2} \frac{1}{2 + \sin^2 x}$
14	$a = \frac{5\sin(x + 1/3)}{1/2 \cos x + 1}$	$b = \left( 1 + \operatorname{tg}^2 \frac{z}{y+2} \right)$
15	$a = \frac{3 + \sin^3(x^2 + y)}{2,5 + \sqrt{x - 4x/(1 + x^2 y^2)}}$	$b = 1 + \frac{z^2}{3 + z^2/5}$
16	$a = \frac{\sqrt{ x-1 } - \sqrt[3]{ y }}{1,5 + x^2 + y^2}$	$b = \cos^2 \left( \operatorname{arctg} \frac{1}{z+1} \right)$
17	$a = \frac{1,5 - e^{2-y}}{2x - \sqrt{y - \operatorname{tg} z}}$	$b = x + \frac{x^2}{3+z} + \frac{x^2}{5+z}$
18	$a = \frac{3,3 + y^2 + (x^2 + 2)}{e^{-0,5} + 1/(x^2 + 4)}$	$b = \cos^2 \left( x^2 + \frac{y}{1+z} \right)$
19	$a = y + \frac{3,5x}{y^2 - \sqrt{\frac{x^2}{2y + x^2}}}$	$b = 2 + \frac{y^2}{3 + \frac{z^2}{1+x}} - 3x$
20	$a = \frac{2\cos(x - 1/6)}{1/2 + \sin^2 y}$	$b = \sqrt{\sin \left( \operatorname{arctg} \frac{1}{x+z} \right)}$

Контролируемые компетенции: ОПК-1, ПК-1

Разработчик



А.О. Крылов

« 01 » 09 20 15 г.

## Вопросы для собеседований.

*Раздел 1. Основные понятия теории моделирования.*

1. Перечислите основные этапы математического моделирования.
2. Дайте определение детерминированной модели.

*Раздел 2. Стохастическое моделирование.*

1. Дайте определение стохастической модели.
2. Что такое прямые задачи математического моделирования? Приведите примеры.

*Раздел 3. Моделирование случайных чисел.*

1. Что такое обратные задачи математического моделирования? Приведите примеры.
2. В чем состоит принцип аналогий в математической физике? Приведите примеры.

*Раздел 4. Оптимизация моделирования.*

1. Приведите примеры, демонстрирующие универсальность математических моделей.
2. Что такое иерархия моделей. Приведите примеры.

*Раздел 5. Математическое моделирование ИИС.*

1. Приведите пример неконсервативной разностной схемы.
2. Какие методы построения консервативной разностных схем вам известны?

*Контролируемые компетенции: ОК-1, ОК-2, ОПК-2, ПК-1.*

Разработчик



А.О. Крылов

« 1 » 09 20 15 г.



## Информационная карта банка тестовых заданий

### 1. Дисциплина Математические моделирование приборных системах

### 2. Тематическая структура банка тестовых заданий

№	Наименование темы /вопроса	Наименование раздела	Всего заданий	Количество форм тестовых заданий				Контролируемые компетенции
				Открытого типа	Закрытого типа	На соответствие	Упорядочение	
1	Основные понятия теории моделирования	Основные понятия теории моделирования	12		12			ОК-1
2	Стохастическое моделирование	Стохастическое моделирование	12		12			ОК-2
3	Моделирование случайных чисел	Моделирование случайных чисел	12		12			ОПК-1
4	Оптимизация моделирования	Оптимизация моделирования	12		12			ОК-2
5	Математическое моделирование ИИС	Математическое моделирование ИИС	12		12			ПК-1

Разработчик

  
\_\_\_\_\_

А.О. Крылов

« 1 » \_\_\_\_\_ 09 \_\_\_\_\_ 20 15 г.

## Содержание тестовых материалов

### 1. Основные понятия теории моделирования

1. Вид информационной модели зависит от
  - a. цели моделирования
  - b. внешнего вида объекта
  - c. стоимости объекта
  - d. размера объекта
  
2. В информационной модели облака, представленного в виде черно-белого рисунка, отражается его:
  - a. вес
  - b. размер
  - c. цвет
  - d. форма
  
3. Модель отражает:
  - a. некоторые из всех существующих признаков объекта
  - b. все существующие признаки объекта
  - c. существенные признаки в соответствии с целью моделирования
  - d. некоторые существенные признаки объекта
  
4. К числу документов, представляющих собой информационную модель управления государством, можно отнести:
  - a. Конституцию РФ
  - b. список депутатов Государственной Думы
  - c. Российский словарь политических терминов
  - d. схему Кремля
  
5. В информационной модели жилого дома, представленной в виде чертежа (общий вид), отражается его:
  - a. плотность
  - b. стоимость
  - c. структура
  - d. надежность
  
6. Формализация - это
  - a. процесс построения модели на формальном языке
  - b. представление модели в виде формулы
  - c. создание компьютерной модели объекта
  - d. процесс создания материальной модели объекта
  
7. При описании отношений между элементами системы удобнее всего использовать информационную модель следующего вида:
  - a. математическую
  - b. табличную
  - c. графическую
  - d. текстовую

8. При создании игрушечного корабля для ребенка трех лет существенным является:
- внешний вид
  - размер
  - точность деталей
  - материал
9. Файловая система персонального компьютера наиболее адекватно может быть описана в виде модели следующего вида:
- иерархической
  - табличной
  - математической
  - словесной
10. Основой моделирования является
- процесс передачи информации
  - коммуникативный процесс
  - процесс взаимодействия людей
  - процесс формализации
11. Компьютерная имитационная модель ядерного взрыва НЕ позволяет:
- провести натурное исследование процессов
  - обеспечить безопасность исследователей
  - уменьшить стоимость исследования
  - сохранить экологию окружающей среды
12. В информационной модели компьютера, представленной в виде схемы отражается его:
- размер
  - вес
  - цвет
  - структура

## 2. Стохастическое моделирование

1. К числу самых первых графических информационных моделей следует отнести:
- книги с иллюстрациями
  - карты поверхности Земли
  - наскальные росписи
  - церковные иконы
2. В информационной модели автомобиля, представленной в виде детской игрушки, отражается его:
- структура
  - цвет
  - плотность
  - форма
3. Модель человека в виде детской куклы создана с целью:
- продажи
  - игры
  - управления
  - рекламы

4. Информационной моделью объекта НЕЛЬЗЯ считать описание объекта-оригинала:
- не отражающее признаков объекта-оригинала
  - с помощью математических формул
  - на естественном языке
  - на формальном языке
5. Математическая модель объекта - это описание объекта-оригинала в виде:
- таблицы
  - формул
  - текста
  - рисунка
6. К информационным моделям, описывающим организацию учебного процесса в колледже, можно отнести:
- перечень наглядных учебных пособий
  - список студентов
  - перечень учебников
  - расписание занятий
7. С помощью имитационного моделирования НЕЛЬЗЯ изучать:
- инфляционные процессы в промышленно-экономических системах
  - траекторию движения планет и космических кораблей
  - тепловые процессы, протекающие в технических системах
  - процессы психологического взаимодействия людей
8. При описании траектории движения объекта (физического тела) удобнее всего использовать:
- текстовую информационную модель
  - математическую информационную модель
  - графическую информационную модель
  - табличную информационную модель
9. Выберите ложное высказывание:
- объект может служить моделью другого объекта, если он отражает его существенные признаки
  - нет строгих правил построения модели
  - модель содержит столько же информации, сколько и моделируемый объект
  - при решении конкретной задачи модель может оказаться полезным инструментом
10. Понятие модели имеет смысл при наличии (выберите наиболее полный ответ):
- желания сохранить информацию об объекте
  - цели моделирования и моделируемого объекта
  - моделирующего субъекта и моделируемого объекта
  - моделирующего субъекта, цели моделирования и моделируемого объекта
11. Признание признака объекта существенным при построении его информационной модели зависит от:
- размера объекта
  - цели моделирования
  - стоимости объекта
  - числа признаков

12. Информационной моделью части земной поверхности является:

- a. карта местности
- b. рисунок дома
- c. схема метро
- d. описание дерева

### 3. Моделирование случайных чисел

1. Табличная информационная модель представляет собой описание объекта в виде:

- a. системы математических формул
- b. последовательности предложений на естественном языке
- c. совокупности знаний, размещаемых в таблице
- d. графиков, чертежей, рисунков

2. В информационной модели автомобиля, представленной в виде описания: "по дороге, как ветер, промчался лимузин", отражается его:

- a. цвет
- b. скорость
- c. структура
- d. плотность

3. К числу математических моделей относится:

- a. полицейский протокол
- b. инструкция по сборке мебели
- c. правила дорожного движения
- d. формула вычисления корней квадратного уравнения

4. Перечень стран мира - это информационная модель:

- a. политического устройства мира
- b. экономического устройства мира
- c. устройства планеты Земля
- d. национального состава человечества

5. Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой модели следующего вида:

- a. иерархические информационные
- b. математические информационные
- c. табличные информационные
- d. графические информационные

6. Описание глобальной компьютерной сети Интернет в виде системы взаимосвязанных серверов следует рассматривать как:

- a. натурную модель
- b. табличную модель
- c. математическую модель
- d. сетевую модель

7. В иерархической информационной модели объекты подразделяются на:

- a. классы
- b. группы
- c. уровни
- d. отряды

8. Графы могут быть представлены в виде:

- a. кустов
- b. столбцов
- c. деревьев
- d. строк

9. Что такое информационная модель?

- a. Это выраженная с помощью знаков вербальная модель, представленная согласно определенным правилам и максимально точно передающая существенные свойства исследуемого объекта.
- b. Это представленная на компьютере информация об образце.
- c. Это реляционная база данных, отражающая связи между частями образца.
- d. Совокупность всей информации об изучаемом объекте, процессе, явлении.

10. Что такое математическая модель?

- a. Это любая формула.
- b. Это знаковая модель, построенная с помощью формального языка над конечным алфавитом, в которой используются математические методы.
- c. Это любая система уравнений.
- d. Это геометрическое построение, отражающее свойства изучаемого явления.

11. Под моделью понимают:

- a. образ реального объекта, предмета, явления, отражающий все существенные для данного исследования свойства.
- b. точную копию изучаемого объекта.
- c. образ реального объекта, предмета, явления, отражающий все свойства исследуемого объекта.
- d. некоторое подобие объекта, хотя бы отдаленно напоминающее исследуемый объект.

12. Что такое вербальная модель?

- a. Это текстовая модель, построенная средствами естественного языка по определенным правилам.
- b. Это модель, которая обязательно требует дополнительного описания на естественном языке.
- c. Это некая речевая абстракция.
- d. Это модель, возникающая в мыслях во время общения.

#### **4. Оптимизация моделирования**

1. Что такое образец в моделировании?

- a. Это порядок исследования, которого нужно придерживаться при моделировании.
- b. Это объект, процесс, явление, для которого строится модель, и который требует изучения.
- c. Это объект, процесс, явление, служащее основой для построения теории.
- d. Это алгоритм построения модели.

2. Какое высказывание наиболее точно определяет понятие «модель»:

- a. точная копия оригинала;
- b. оригинал в миниатюре;
- c. образ оригинала с наиболее присущими ему свойствами;

- d. начальный замысел будущего объекта?
3. Компьютерное моделирование — это:
- процесс построения модели компьютерными средствами;
  - процесс исследования объекта с помощью его компьютерной модели;
  - построение модели на экране компьютера;
  - решение конкретной задачи с помощью компьютера.
4. Вербальной моделью является:
- макет здания;
  - сборник правил дорожного движения;
  - формула закона всемирного тяготения;
  - база данных товаров на складе.
5. Математической моделью является:
- макет здания;
  - сборник правил дорожного движения;
  - формула закона всемирного тяготения;
  - база данных товаров на складе.
6. Информационной моделью не является:
- макет здания;
  - сборник правил дорожного движения;
  - формула закона всемирного тяготения;
  - база данных товаров на складе.
7. Последовательность этапов моделирования:
- цель, объект, модель, метод, алгоритм, программа, эксперимент, анализ, уточнение;
  - цель, модель, объект, алгоритм, программа, эксперимент, уточнение выбора объекта;
  - объект, цель, модель, эксперимент, программа, анализ, тестирование;
  - объект, модель, цель, алгоритм, метод, программа, эксперимент.
8. Компьютерный эксперимент — это:
- решение задачи на компьютере;
  - исследование модели с помощью компьютерной программы;
  - подключение компьютера для обработки физических экспериментов;
  - автоматизированное управление физическим экспериментом.
9. Модель свободного падения тела в среде с трением:
- $ta = mg - kV$ ,  $m$  — масса,  $a$  — ускорение,  $V$  — скорость,  $k$  — коэффициент;
  - $ta = mg - kX$ ,  $t$  — масса,  $a$  — ускорение,  $X$  — перемещение,  $k$  — коэффициент;
  - $ta = mg - kP$ ,  $t$  — масса,  $a$  — ускорение,  $P$  — давление,  $k$  — коэффициент;
  - $ta = mg - kR$ ,  $m$  — масса,  $a$  — ускорение,  $R$  — плотность,  $k$  — коэффициент.
10. Модель движения тела, брошенного под углом к горизонту в системе координат, в которой ось  $x$  направлена по горизонту,  $y$  — вертикально вверх:
- $ta_x = -kV_x$ ,  $ta_y = mg - kV_y$ ,  $VO_x = V\cos A$ ,  $VO_y = V\sin A$ , где  $a_x$ ,  $a_y$ ,  $V_x$ ,  $V_y$  — проекции ускорения и скорости,  $t$  — масса,  $A$  — угол бросания;
  - $ta_x = mg - kV_x$ ,  $ta_y = mg - kV_y$ ,  $VO_x = V_0\cos A$ ,  $VO_y = V_0\sin A$ , где  $a_x$ ,  $a_y$ ,  $V_x$ ,  $V_y$  — проекции ускорения и скорости,  $t$  — масса,  $A$  — угол бросания;
  - $ta_x = mg - kV_x$ ,  $ta_y = \sim kV_y$ ,  $VO_x = V_0\cos A$ ,  $VO_y = V_0\sin A$ , где  $a_x$ ,  $a_y$ ,  $V_x$ ,  $V_y$  —

проекция ускорения и скорости,  $t$  – масса,  $A$  – угол бросания;

d.  $\tau a_x = mg - kV_x$ ,  $\tau a_y = mg - kV_y$ ,  $K_{fe} = K \cos^2 A$ ,  $V_{0y} = V_0 \cos A$ , где  $a_x$ ,  $a_y$ ,  $V_x$ ,  $V_y$  – проекции ускорения и скорости,  $t$  – масса,  $A$  – угол бросания.

11. Дискретная модель численности популяции, зависящей в основном от чистой скорости воспроизводства (модель неограниченного роста, без учета внутривидовой конкуренции,  $R$  – скорость воспроизводства):

- a.  $N_{t+1} = R N_t$
- b.  $N_t = R N_{t+1}$
- c.  $N_{t+1} = R N_t + R N_{t+1}$
- d.  $N_{t+1} = R N_t / (1 + (a N_t))$

12. Дискретная модель роста популяций, ограниченная внутривидовой конкуренцией ( $R$  – скорость воспроизводства,  $a$ ,  $b$  – коэффициенты):

- a.  $N_{t+1} = R N_t$
- b.  $N_t = R N_{t+1}$
- c.  $N_{t+1} = R N_t + R N_{t+1}$
- d.  $N_{t+1} = R N_t / (1 + (a N_t) b)$

## 5. Математическое моделирование ИИС

1. Модель межвидовой конкуренции «хищник – жертва» ( $N_1$ ,  $r$ ,  $a$  – численность, скорость роста и коэффициент смертности популяции жертвы;  $N_2$ ,  $b$ ,  $q$  – численность, эффективность добычи и коэффициент смертности популяции хищника):

- a.  $d N_1 / dt = r N_1 - a N_1 N_2$ ,  $d N_2 / dt = b N_1 - q N_2$ ;
- b.  $d N_1 / dt = r N_1 - a N_1 N_2$ ,  $d N_2 / dt = a b N_1 N_2 - q N_2$ ;
- c.  $d N_1 / dt = r N_1 (N_1 - N_2 - a N_2)$ ,  $d N_2 / dt = a N_2 (N_2 - N_1 - q N_1)$ ;
- d.  $d N_1 / dt = r N_1 - a N_2$ ,  $d N_2 / dt = b N_1 - q N_2$ .

2. В имитационной модели «Жизнь» (Д. Конвей) количество стационарных конфигураций:

- a. 2;
- b. 3;
- c. 4;
- d. более 10.

3. Компьютерная модель «очередь» не может быть применена для оптимизации в следующих задачах:

- a. обслуживание в магазине;
- b. телефонная станция;
- c. компьютерная сеть с выделенным сервером;
- d. спортивные соревнования по бегу.

4. Пусть автобусы двигаются с интервалом в 10 минут. Каково среднее время ожидания транспорта на остановке при наличии одного маршрута:

- a. 10 мин;
- b. 0 мин;
- c. 5 мин;
- d. не определено



5. Пусть автобусы двигаются с интервалом в 10 минут. Каково среднее время ожидания транспорта на остановке при наличии двух маршрутов:

- a. 5 мин;
- b. менее 5 мин;
- c. более 5 мин;
- d. 10 мин

6. Методом случайных испытаний (метод Монте-Карло) можно вычислить:

- a. периметр фигуры;
- b. площадь фигуры;
- c. объем тела;
- d. корень уравнения.

7. С помощью имитационной модели случайного блуждания точек невозможно изучать:

- a. законы идеального газа;
- b. броуновское движение;
- c. законы кинематики;
- d. тепловые процессы.

8. При малых скоростях движения тела сила сопротивления среды:

- a. прямо пропорциональна скорости движения тела
- b. обратно пропорциональна скорости движения тела
- c. прямо пропорциональна массе тела
- d. обратно пропорциональна квадрату скорости

9. При высокой скорости движения сила сопротивления среды:

- a. прямо пропорциональна квадрату скорости движения тела
- b. прямо пропорциональна скорости движения тела
- c. обратно пропорциональна квадрату скорости
- d. обратно пропорциональна скорости движения тела

10. Учет этой силы позволяет сделать модели из «школьной» физики более реальными:

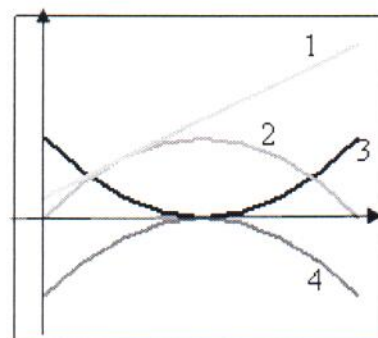
- a. сила тяжести
- b. сила действия
- c. сила тока
- d. сила сопротивления

11. Отделение корня – это

- a. разбиение уравнения на части
- b. разбиение области допустимых значений на части, содержащие по одному корню
- c. последовательное деление отрезка, содержащего корень, на 2 части с последующим выбором одной половины
- d. построение графика функции, соответствующей уравнению

12. Какова траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту, при отсутствии учета силы сопротивления среды:

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4



Разработчик \_\_\_\_\_

А.О. Крылов

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

## Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Перечислите основные этапы математического моделирования.
2. Дайте определение детерминированной модели.
3. Дайте определение стохастической модели.
4. Что такое прямые задачи математического моделирования? Приведите примеры.
5. Что такое обратные задачи математического моделирования? Приведите примеры.
6. В чем состоит принцип аналогий в математической физике? Приведите примеры.
7. Приведите примеры, демонстрирующие универсальность математических моделей.
8. Что такое иерархия моделей. Приведите примеры.
9. Как ставится простейшая задача Гурса?
10. Как ставится общая задача Гурса?
11. Как ставится общая задача Коши в простейшем случае.
12. Поставьте общую задачу Коши.
13. Какими свойствами должна обладать кривая  $C$ , на которой ставятся дополнительные условия в общей задаче Коши?
14. Дайте определение Функции Римана.
15. Приведите простейший пример функции Римана.
16. Какие дифференциальные операторы называются сопряженными?
17. Что произойдет, если характеристика уравнения общей задачи Коши пересечет кривую  $C$ , на которой заданы дополнительные условия, более чем в одной точке?
18. Как ставится задача Стефана?
19. Какой физический смысл имеет задача Стефана?
20. В чем состоит метод подобия?
21. Как ставится задача сорбции?
22. Напишите уравнение кинетики сорбции.
23. Что такое изотерма сорбции? Приведите примеры.
24. Рассмотрите поведение на бесконечности решения уравнения Гельмгольца при различных видах коэффициента  $C$ .
25. Сформулируйте для неограниченной области теорему единственности решения уравнения Гельмгольца в случае отрицательного коэффициента  $C$ .
26. Напишите условие излучения Зоммерфельда в трехмерном случае.
27. Напишите условия излучения Зоммерфельда в двумерном случае.
28. В каком случае и для чего ставятся условия излучения Зоммерфельда?
29. Сформулируйте принцип предельного поглощения.
30. Сформулируйте принцип предельной амплитуды.
31. Приведите пример постановки парциальных условий излучения.
32. Какой излучатель называется квадрупольным?
33. Как ставится задача математической теории дифракции?
34. Что такое автомодельное решение?
35. Дайте определение квазилинейного уравнения теплопроводности.
36. Сформулируйте основные свойства квазилинейного уравнения теплопроводности.
37. Что такое тепловые волны? При каких условиях они возникают?
38. Что такое режимы с обострением? Приведите примеры.
39. При каком режиме с обострением образуется стоячая тепловая волна?
40. Напишите квазилинейное уравнение переноса.
41. Напишите уравнение характеристик для квазилинейного уравнения переноса.

42. Могут ли характеристики квазилинейного уравнения переноса пересекаться? Что это означает физически?
43. В чем состоит явление опрокидывания волн? Как его можно объяснить?
44. В каких случаях необходимо строить обобщенное решение квазилинейного уравнения переноса?
45. Напишите условие на разрыве (условие Гюгонио-Ренкина).
46. Напишите уравнение Кортевега – де Фриза.
47. Для решения какой нелинейной задачи применяется схема решения обратной задачи рассеяния?
48. Изложите схему решения обратной задачи рассеяния.
49. Что такое солитонные решения?
50. Решением какого уравнения являются солитоны?
51. В чем состоит принцип сведения краевых задач к вариационным задачам (принцип Дирихле)?
52. Как ставится вариационная задача на собственные значения?
53. Что такое вариационные и что такое проекционные алгоритмы? Приведите примеры.
54. В чем состоит метод Рунге?
55. Что такое энергетическое пространство? В каком случае его можно построить?
56. Какие краевые условия называются главными, и какие естественными?
57. В каких случаях метод Рунге неприменим?
58. В чем состоит метод Галеркина?
59. В чем состоит обобщенный метод моментов?
60. В чем состоит метод наименьших квадратов?
61. Дайте определение разностной схемы.
62. Что такое условие согласования норм?
63. Дайте определение аппроксимации разностной задачей исходной дифференциальной задачи.
64. Дайте определение устойчивости разностной схемы.
65. Дайте определение сходимости разностной схемы.
66. Что означает, что разностная задача имеет  $m$ -й порядок точности?
67. Дайте определение корректной постановки разностной схемы.
68. Что означает выражение: из аппроксимации и устойчивости разностной схемы следует ее сходимость? Для каких разностных схем оно справедливо?
69. Что такое шаблон разностного оператора? Приведите примеры.
70. Приведите пример явной разностной схемы. В чем ее достоинства и недостатки?
71. Приведите пример неявной разностной схемы. В чем ее достоинства и недостатки?
72. Напишите условия устойчивости явной разностной схемы.
73. Приведите пример безусловно устойчивой схемы.
74. Приведите пример экономичной разностной схемы.
75. Напишите схему переменных направлений (схему Письмена-Рэкфорда).
76. Дайте определение однородной разностной схемы.
77. Что такое шаблонные функционалы?
78. Дайте определение консервативной разностной схемы.
79. Приведите пример консервативной разностной схемы.
80. Приведите пример неконсервативной разностной схемы.
81. Какие методы построения консервативной разностных схем вам известны?
82. В чем состоит интегро-интерполяционный метод (метод баланса)?
83. Опишите алгоритм метода конечных элементов.
84. Приведите пример простейшего базиса метода конечных элементов.

85. Сформулируйте необходимое спектральное условие устойчивости Неймана для решения разностной задачи Коши.
86. Что такое асимптотическая формула?
87. Какие члены асимптотической формулы называются остаточными?
88. Может ли асимптотический ряд быть расходящимся?
89. Может ли асимптотическая формула обеспечить произвольную степень точности? Если да, то приведите пример.
90. Что в асимптотических методах понимается под возмущением?
91. Что такое регулярное возмущение?
92. Что такое сингулярное возмущение?
93. Какое решение невозмущенного уравнения называется устойчивым?
94. Что такое область влияния (притяжения) корня невозмущенного уравнения?
95. В чем состоит метод ВКБ?
96. Опишите алгоритм метода Крылова-Боголюбова. Для решения каких задач он применяется?
97. Почему метод Крылова-Боголюбова называется методом усреднения?
98. Дайте определение фрактала.
99. Какие фракталы называются конструктивными? Приведите примеры.
100. Какие фракталы называются динамическими? Приведите примеры.
101. Приведите примеры расчета размерности конструктивных фракталов.
102. Что такое дендриты? Приведите примеры.
103. Что такое вейвлет-анализ? Для чего он применяется?
104. Почему функции Хаара, функции Литлвуда-Пелли и функции Габора не используются в качестве базисных функций в вейвлет-анализе?
105. Что такое материнский (анализирующий) вейвлет?
106. Перечислите основные свойства функций вейвлет-семейства.
107. В чем состоит преимущество вейвлет-преобразования перед фурье-преобразованием?
108. Приведите примеры применения вейвлет-анализа.
109. Что такое диссипативные структуры?
110. Что изучает синергетика?
111. Опишите модель брюсселятора.
112. Что такое термодинамическая ветвь?
113. Перечислите основные свойства систем, в которых возможны явления самоорганизации и возникновения структур.

**Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения  
по дисциплине Математические моделирование приборных системах**

Перечень компетенций по дисциплине	Оценочные средства										Вопросы к экзамену/зачету/ тес- тированию										
	Виды оценочных средств, предусмотренных рабочей программой дисциплины					Отчет по лабора- торным рабо- там															
	Домашнее зада- ние	Реферат	Расчетно- графическая ра- бота	Типовой расчет	Собеседование	Тест	Отчет по лабо- раторным рабо- там	Курсовой про- ект/работа	Вопрос 1	Вопрос 2		Вопрос 3	Вопрос 4	Вопрос 5	Вопрос 6	Вопрос 7	Вопрос 8				
ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию											x										
ОК-2. Способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения	x					x															
ОПК-1. Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	x					x															
ПК-1. способностью к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи					x	x															

Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (через дескрипторы компетенций: знания, умения и владение) определяются разработчиком фонда оценочных средств на основании установленных картами компетенций уровней их сформированности.

Преподаватель Крылов А.О.

« 1 »

09

20 15 г.