

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Математики, физики и информационных технологий
2.	Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
3.	Направленность (профиль)	Системное программирование и компьютерные технологии
4.	Дисциплина (модуль)	Б1.В.ДВ.03.02 Компьютерное моделирование
5.	Форма обучения	Очная
6.	Год набора	2023

2. Перечень компетенций

– <b>ПК-1:</b> Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим прикладным исследованиям
---

### 3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этапы формирования компетенций (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
Введение в компьютерное моделирование	ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия: объект, модель, система, математическая модель, компьютерная модель и др.;</li> <li>- понятия - предметная область, модель данных, баз данных, система управления базами данных, информационная система;</li> <li>- теоретические вопросы, связанные с представлением, передачей, хранением и обработкой информации с помощью вычислительных систем;</li> <li>- общие принципы построения компьютерных моделей и управление данными моделями;</li> <li>- теоретические вопросы, связанные с использованием компьютерных моделей; теорию иерархических многокомпонентных моделей, сложных динамических систем, применяемых при построении компьютерных моделей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятийным аппаратом предметной области и концептуальной основой построения компьютерных моделей;</li> <li>- точно систематизировать полученную информацию и определять место новых понятий в предметной области;</li> <li>- разбивать и оценивать рассматриваемую компьютерную модель;</li> <li>определять сущности при построении компьютерной модели согласно поставленной задаче, состав и порядок следования атрибутов;</li> <li>- устанавливать причинно-следственную взаимосвязь атрибутов в одной компьютерной модели и взаимосвязи в нескольких, вытекающих друг из друга моделях;</li> <li>устанавливать отношения между сущностями компьютерных моделей.</li> </ul>	<p>методами визуализации результатов моделирования, навыками работы с компьютером в познавательной деятельности</p>	Лабораторная работа тест
Пространство, время, поведение	ПК-1				Лабораторная работа тест
Основные конструкции языка моделирования	ПК-1				Лабораторная работа тест
Изолированные однокомпонентные системы	ПК-1				Лабораторная работа тест
Марковские модели	ПК-1				Лабораторная работа тест
Компонентные модели	ПК-1				Лабораторная работа тест
Численное моделирование	ПК-1				Лабораторная работа тест

#### Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы:

«неудовлетворительно» – 60 баллов и менее; «удовлетворительно» – 61-80 баллов; «хорошо» – 81-90 баллов; «отлично» – 91-100 баллов

## 4. Критерии и шкалы оценивания

### 4.1 Тестирование по разделу дисциплины

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	0	1-3	4-6

### 4.2 Выполнение и защита лабораторной работы

- 7-8 баллов выставляется, если студент вовремя и полностью выполнил задание на лабораторную работу, правильно и полностью описал и изложил необходимые результаты в отчете, аргументировав их на защите лабораторной работы.
- 5-6 балла выставляется, если студент выполнил задание на лабораторную работу, правильно описал и изложил необходимые результаты в отчете, аргументировав их на защите лабораторной работы, но задержал сдачу работы на одну неделю.
- 3-4 балла выставляется, если студент выполнил задание на лабораторную работу, правильно описал и изложил необходимые результаты в отчете, аргументировав их на защите лабораторной работы, но задержал сдачу работы на две недели.
- 1-2 балла выставляется, если студент выполнил задание на лабораторную работу, описал и изложил необходимые результаты в отчете, аргументировав их на защите лабораторной работы, но задержал сдачу работы более чем три недели.
- 0 баллов - если студент не выполнил задания и/или предоставил отчет.

## 5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 5.1 Типовая лабораторная работа

#### Программная реализация методов математического моделирования

##### Начальные данные

Студент знакомится с принципами программной реализации численных методов на примере оценки погрешности. Пусть имеется несколько значений каких-либо параметров  $x_i$ , используемых для расчёта либо измерения, и известны их относительные погрешности  $\Delta_i$ . Требуется определить величину погрешности в результате операций над этими параметрами. Математические выражения, значения их параметров и погрешности этих параметров к данному заданию приведены соответственно в наборах данных 1 и 2 Приложения 3, варианты заданий даны в Приложении 4.

В качестве результата должны быть получены значение проведённого расчета и погрешность этого расчёта.

##### Теория

Данные, получаемые в эксперименте, всегда имеют некоторую неточность. Погрешность измерений диктуется ограниченной точностью приборов, допущениями при моделировании, округлениями при вычислениях. За счёт погрешности начальных данных формируется погрешность результата вычисления.

Под относительной погрешностью  $\Delta_i > 0$  данных  $x_i$  подразумевается, что значение исходных данных (например, полученных при измерении) может лежать между  $x_i(1 - \Delta_i)$  и  $x_i(1 + \Delta_i)$ . Абсолютные погрешности определяются как  $\Delta_i|x_i|$ . При сложении или вычитании двух чисел абсолютные погрешности складываются. При умножении (делении) складываются относительные погрешности.

**Обработка задания до программного моделирования не требуется.**

##### Рекомендации по составлению алгоритма и по программированию

В программе моделируются два выражения: вычисление заданного математического расчёта; вычисление погрешности этого расчёта. Отметим, что, вычисление абсолютных погрешностей при выполнении некоторых операций и перевод этих абсолютных погрешностей обратно к относительным удобнее моделировать сразу же во втором выражении, без введения дополнительных операторов.

Так как данное задание является ознакомительным, то при наличии свободного времени на занятии студенту могут быть даны дополнительные задания. Например, присвоить значения  $x_i$  и  $\Delta_i$  ячейкам массива и организовать циклические вычисления  $\Delta_i|x_i|$ .

## 5.2 Типовой тест

Тест с ответами: “Моделирование”

- 1) Могут ли разные объекты быть описаны одной моделью:
  - а) да
  - б) нет
  - в) зависит от моделей
- 2) Построение модели исходных данных; построение модели результата, разработка алгоритма, разработка программы, отладка и исполнение программы, анализ и интерпретация результатов:
  - а) анализ существующих задач
  - б) этапы решения задачи с помощью компьютера
  - в) процесс описания информационной модели
- 3) Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называется:
  - а) планированием
  - б) визуализацией
  - в) формализацией
- 4) Математическая модель объекта:
  - а) совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведении в виде таблицы
  - б) созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала
  - в) совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение
- 5) Система состоит из:
  - а) объектов, которые называются свойствами системы
  - б) набора отдельных элементов
  - в) объектов, которые называются элементами системы
- 6) Модель:
  - а) материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий существенные с точки зрения цели исследования свойства изучаемого объекта, явления или процесса
  - б) материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его пространственно-временные характеристики
  - в) любой объект окружающего мира
- 7) Описание глобальной компьютерной сети Интернет в виде системы взаимосвязанных следует рассматривать как:
  - а) математическую модель
  - б) сетевую модель
  - в) графическую модель
- 8) Моделирование:
  - а) формальное описание процессов и явлений
  - б) процесс выявления существенных признаков рассматриваемого объекта
  - в) метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей
- 9) На первом этапе исследования объекта или процесса обычно строится:
  - а) предметная модель
  - б) описательная информационная модель
  - в) формализованная модель
- 10) Такие модели представляют объекты и процессы в образной или знаковой форме:
  - а) материальные
  - б) информационные
  - в) математические

Ключи

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) В
- 5) В
- 6) А
- 7) Б
- 8) В
- 9) Б
- 10) Б

### 5.3 Вопросы к зачету:

1. Основные понятия компьютерного моделирования.
2. Реальный объект и модель. Компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент.
3. Программные средства моделирования.
4. Языки моделирования.
5. Классификация компьютерных моделей.
6. Объект и его окружение. Изолированные и открытые модели. Динамические и статические модели. Детерминированные и вероятностные модели и др.
7. Описание динамических систем, описание гибридных систем, состояния, переходы.
8. Непрерывные модели.
9. Непрерывно-дискретные модели.
10. Гибридные системы. Модели, сводящиеся к динамическим и гибридным системам.
11. Дискретные модели. Цепи Маркова.
12. Непрерывные модели. Непрерывные цепи Маркова
13. Композиция параллельных компонентов. Параллельно объединение непрерывных компонентов.
14. Ориентированные блоки, неориентированные блоки, параллельное объединение гибридных компонентов.
15. Системы линейных алгебраических уравнений.
16. Системы нелинейных алгебраических уравнений.
17. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.
18. Системы дифференциальных уравнений.