

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дагестанский государственный педагогический университет»
Факультет профессионально-педагогического образования
Кафедра информационных технологий и экономики



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.06 Дисциплины (модули) по выбору 6 (ДВ.6)
Б1.В.ДВ.06.02 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ:
ТЕОРИЯ, АЛГОРИТМЫ, ПРИЛОЖЕНИЯ

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки Компьютерные образовательные технологии

Квалификация (степень) выпускника Магистр

Формы обучения: очная; заочная

Сроки обучения: очно – 2 г.; заочно – 2,5 г.

Формы обучения	Семестр	Трудоемкость (час)	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Промежуточный контроль (час)	СРС (час)	Форма итоговой аттестации (экз./зачет)
Очная	3	72	6	12		54	Зачёт
Заочная	3	72	2	6		64	Зачёт

Зияудинов М.Д., Зияудинова О.М. Рабочая программа дисциплины «Математические модели сложных систем: теория, алгоритмы, приложения». – Махачкала: ДГПУ, 2022. – 17 с.

Эксперт(ы): к.ф.-м.н., доцент каф. дискретной математики и информатики ДГУ
А.З.Якубов;
к.ф.-м.н., доцент кафедры информатики и ВТ ДГПУ Г.С. Рагимханова

Программа утверждена на заседаниях:

кафедры информационных технологий и экономики (протокол № 10 от «12» мая 2022 г.)

Зав. кафедрой



Р.А. Таибова

ученого совета факультета профессионально-педагогического образования (протокол № 9 от «20» мая 2022 г.)

/Председатель совета



Ф.Н. Алипханова

учебно-методического совета ДГПУ (протокол №4 от «28» июня 2022 г.)

Председатель совета



И.А. Дибиров

© ДГПУ, 2022
© Зияудинов М.Д.,
Зияудинова О.М., 2022

I. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины - обучение методам математического моделирования различных физических процессов, а также электронных узлов и блоков современных электронно-вычислительных средств и вычислительных процессов.

Задачи дисциплины:

- формирование представления о методах анализа и синтеза различных систем;
- освоение технологии информационного компьютерного моделирования физических, технических и социальных систем;
- обучение использованию компьютерного моделирования в педагогических программных средствах.

II. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математические модели сложных систем: теория, алгоритмы, приложения» входит в вариативную часть учебного плана по направлению 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям) в качестве обязательной для изучения.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студентов в результате освоения дисциплин «Математика», «Информатика», «Языки и системы программирования», «Информационные системы», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Комбинаторные алгоритмы».

Знание материалов дисциплины необходимо для изучения содержания дисциплин «Основы искусственного интеллекта», «Исследование операций», «Прикладные программные средства», «Технология разработки ПО» и выполнения научно-исследовательской работы, а также при практической работе выпускников по специальности.

III. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина «Математические модели сложных систем: теория, алгоритмы, приложения» способствует формированию следующих компетенций:

обязательные профессиональные (ПКО):

- Способен организовать и провести изучение требований рынка труда и обучающихся к качеству СПО и (или) ДПО и (или) профессионального обучения (ПКО-1)
- Способен понимать сущность и значение информации в современном обществе, осознать опасности и угрозы, соблюдать основные требования информационной безопасности (ПКО-5)

В результате изучения дисциплины студент должен

знать: виды моделей, способы компьютерного моделирования, визуальные и инструментальные среды программирования, типовые информационные технологии MS Office, содержание и методика моделирования численного эксперимента, имитационной модели, параметрических и составных объектов.

уметь: применять инструментальные программные средства для моделирования; составлять и оформлять программные модели на языках программирования; тестировать и отлаживать программы; использовать программные средства для моделирования предметно-коммуникативных сред пользоваться методами анализа и синтеза моделирования систем;

владеть: методами и инструментальными программными средствами компьютерного моделирования.

Таблица 1

IV. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	3-й семестр	3-й семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	12
в том числе:	–	–
лекции	6	2
практические занятия	12	6
контроль	27	6
Самостоятельная работа (всего)	54	64
Итоговая аттестация	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость	72	72

V. Содержание дисциплины

Таблица 2

V.1. Содержание разделов программы

№ п/п	Раздел программы	Содержание раздела
Модуль 1. Виды моделей и средства моделирования		
1.1	Базовые понятия моделирования	Основные понятия, термины и определения. Понятие модели. Моделирование как метод познания. Натурные и абстрактные модели. Виды моделирования в естественных и технических науках
1.2	Классификация моделей	Классификация моделей. Абстрактные модели и их классификация. Вербальные модели. Информационные модели. Компьютерная модель. Математические модели. Имитационные модели. Модели динамических систем
1.3	Информационное моделирование	Технология информационного моделирования (ИМ). Цели и практика применения ИМ. Объекты и их связи. Реляционная модель предметной области. Основные структуры в информационном моделировании. Примеры информационных моделей
1.4	Инструментальные программные средства для информационного моделирования	Визуальные инструментальные среды программирования. Типовые информационные технологии MS Office
Модуль 2. Методы математического моделирования		
2.1	Методика математического моделирования	Содержание методики. Постановка задачи, ее анализ и выбор способа решения. Согласование методики с этапами работы на ЭВМ
2.2	Классификация математических моделей	Модели с сосредоточенными и распределенными параметрами. Дескриптивные, оптимизационные, многокритериальные, игровые модели
2.3	Системный подход в научных	Численный эксперимент. Взаимосвязи численного эксперимента с натурным экспериментом и теорией.

	исследованиях	Достоверность численной модели. Анализ и интерпретация модели
2.4	Сущность имитационного моделирования	Содержание методики имитационного моделирования. Этапы создания имитационной модели. Ключевые концепции 3D Studio MAX. Понятия объектов 3D Studio MAX. Объектно-ориентированное поведение. Параметрические объекты. Составные объекты. Подобъекты. Понимание человеческого зрения и камер. Аналогия с камерой 3D Studio MAX

Таблица 3

V.2. Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Раздел программы	Виды учебной работы и их трудоемкость										Формируемые компетенции				
		Лекции из них		Практическая подготовка		Лабораторные работы из них		Практическая подготовка		Промежуточный контроль			Самостоятельная работа			
		Очно	Заочно	Очно	Заочно	Очно	Заочно	Очно	Заочно	Очно	Заочно		Очно	Заочно		
Модуль 1. Виды моделей и средства моделирования																
1.1	Базовые понятия моделирования					1	1	1	1					6	6	ПКО-1 ПКО-5
1.2	Классификация моделей					1	1	1	1					8	8	
1.3	Информационное моделирование	1	1											6	8	
1.4	Инструментальные программные средства для информационного моделирования					1	1							8	9	
<i>Промежуточный контроль</i>																
Модуль 2. Методы математического моделирования																
2.1	Методика математического моделирования	1	1	1	1	1	1	1	1					6	7	ПКО-1 ПКО-5
2.2	Классификация математических моделей					1	1							8	9	
2.3	Системный													6	9	

	подход в научных исследованиях												
2.4	Сущность имитационного моделирования	1	1			1	1					6	8
<i>Промежуточный контроль</i>													
<i>Итоговая аттестация (зачет)</i>													
Итого		6	2			12	6					54	64

Таблица 4

У.3. Темы лабораторных занятий

№ п/п	Раздел программы	Тема лабораторной работы	Цель лабораторной работы	Учебно-методические материалы	Результаты
<i>Модуль 1. Виды моделей и средства моделирования</i>					
1.1	Базовые понятия моделирования	Лабораторная работа №1 «Анализ взаимодействия и свойств объектов»	изучить создание в Delphi проекта	1,2,3,6,7	изучили создание в Delphi проекта
1.2	Классификация моделей	Лабораторная работа №2 «Синтез сложных динамических образов»	Изучить синтез сложных динамических образов	1,2,3,6,7	Изучили синтез сложных динамических образов
1.3	Информационное моделирование	Лабораторная работа №3 «Мультипликация с запоминанием части экрана»	изучить работу с участками памяти в Delphi	1,2,3,6,7	изучили работу с участками памяти в Delphi
1.4	Инструментальные программные средства для информационного моделирования	Лабораторная работа №4 «Игра "Жизнь"»	Изучить основы работы с TP 7.0 на примере игры	1,2,3,6,7	Изучили основы работы с TP 7.0 на примере игры
<i>Модуль 2. Методы математического моделирования</i>					
2.1	Методика математического моделирования	Лабораторная работа №5 «Геометрические и алгебраические фракталы»	Изучить создание геометрических и алгебраических фракталов (Delphi 7.0)	1,2,3,6,7	Изучили создание геометрических и алгебраических фракталов (Delphi 7.0)

2.2	Классификация математических моделей	Лабораторная работа №6 «Дескриптивные, оптимизационные, многокритериальные, игровые модели»	Рассмотреть разработку дескриптивных, оптимизационных, игровых моделей	1,2,3,6,7	Изучили разработку дескриптивных, оптимизационных, игровых моделей
2.3	Системный подход в научных исследованиях	Лабораторная работа №7 «Взаимосвязь численного и натурального экспериментов»	Разработать программу на примере натурального и численного эксперимента	1,2,3,6,7	Разработали программу на примере натурального и численного эксперимента
2.4	Сущность имитационного моделирования	Лабораторная работа №8 «Основы трехмерного моделирования»	научиться работе с полигонами	1,2,3,6,7	изучили основы работы в (3D Studio MAX)

V.4. Самостоятельная работа студентов

Основные направления самостоятельной работы:

- изучение литературы и лекционного материала;
- подготовка к лабораторным работам, оформление отчета и их защита;
- написание рефератов и их защита;
- самостоятельное изучение вопросов программы;
- создание микропрограмм и их исполнение;
- подготовка к промежуточному тестированию
-

V.4.1. Темы рефератов

1. Характеристика основных методов моделирования в географии.
2. Проблема оптимизации способов моделирования геосистем.
3. Комплексирование компьютерных методов для изучения геосистем.
4. Модели структуры, взаимосвязей и динамики пространственно распределенных явлений.
5. Геоситуационное моделирование – состояние и перспективы развития.
6. Компьютерное моделирование природной и социально-экономической компонент в географии.
7. «Интеллектуализация» методов моделирования.
8. Создание проекта атласной информационной системы для комплексных географических исследований.
9. Возможности и ограничения средств моделирования в геоинформационной среде
10. Роль методов классификации и районирования в географических исследованиях.
11. Статистические методы исследования географических объектов и явлений.
12. Технологии визуализации в географических исследованиях.

V.4.2. Вопросы для самостоятельного изучения

1. Понятие «модель». Моделирование как метод познания. Натурные и абстрактные модели. Виды моделирования в естественных и технических науках. Компьютерная модель.
2. Абстрактные модели и их классификация. Вербальные модели. Информационные модели. Объекты и их связи.
3. Основные структуры в информационном моделировании. Примеры информационных моделей. Математические модели.
4. Имитационное моделирование.
5. Модели динамических систем. Инструментальные программные средства для моделирования динамических систем. Модель популяции.
6. Геометрическое моделирование и компьютерная графика.
7. Различные подходы к классификации математических моделей. Модели с сосредоточенными и распределенными параметрами.
8. Дескриптивные, оптимизационные, многокритериальные, игровые модели. Системный подход в научных исследованиях
9. Численный эксперимент. Его взаимосвязи с натурным экспериментом и теорией. Достоверность численной модели. Анализ и интерпретация модели.
10. Моделирование стохастических систем. Метод статистических испытаний.
11. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины (ДСВ).
12. Моделирование систем массового обслуживания. Переход детерминированных систем к хаотическому поведению.
13. Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике.
14. Учебные компьютерные модели. Программные средства для моделирования предметно-коммуникативных сред (предметной области).
15. Специфика использования компьютерного моделирования в педагогических программных средствах.

V.4.3. Творческие задания

1. Разработать проект на Delphi «Броуновское движение».
2. Разработать проект на Delphi «Статическая картина Солнечной системы».
3. Разработать проект на Delphi «Динамическая модель атома с двумя электронами».
4. Разработать проект на Delphi «Движение бильярдного шарика».
5. Разработать проект на Delphi «Хаотичное движение шаров с упругим столкновением».
6. Разработать проект на Delphi «Динамическая картина Солнечной системы с двумя планетами со своими спутниками».
7. Разработать проект на Delphi «Хаотичное движение точек».
8. Разработать проект на Delphi «Имитационная модель диффузии двух газов».

Таблица 5

Задания для самостоятельного выполнения

№ п/п	Раздел программы	Задания	Формы отчетности и контроля
Модуль 1. Виды моделей и средства моделирования			
1.1	Базовые понятия моделирования	1. Изучить литературу 1, 3, 4, 10, 11 2. Изучить дополнительный вопрос из раздела V.4.2 3. Изучить методические указания к лаб. раб. №1 4. Оформить отчет по л/р №1	Опрос теоретического материала, отчет по л/р

1.2	Классификация моделей	1. Изучить литературу 1, 3, 4, 10, 11 2. Изучить дополнительный вопрос из раздела V.4.2 3. Изучить методические указания к лаб. раб. №2 4. Оформить отчёт по л/р №2 5. Подготовить реферат из раздела V.4.1	Опрос теоретического материала, отчёт по л/р, защита реферата
1.3	Информационное моделирование	1. Изучить литературу 1, 3, 4, 10, 11 2. Выполнить творческое задание из раздела V.4.3 3. Изучить методические указания к лаб. раб. №3 4. Оформить отчёт по л/р №3 5. Подготовить реферат из раздела V.4.1	Опрос теоретического материала, отчёт по л/р, защита творческого задания, защита реферата
1.4	Инструментальные программные средства для информационного моделирования	1. Изучить литературу 1, 3, 4, 10, 11 2. Изучить дополнительный вопрос из раздела V.4.3 3. Изучить методические указания к лаб. раб. №4 4. Оформить отчёт по л/р №4. 5. Подготовка к промежуточной аттестации	Опрос теоретического материала, отчёт по л/р, тестирование
Модуль 2. Методы компьютерного моделирования			
2.1	Методика математического моделирования	1. Изучить литературу 1, 3, 4, 10, 11 2. Изучить дополнительный вопрос из раздела V.4.2 3. Изучить методические указания к лаб. раб. №5 4. Оформить отчёт по л/р №5 5. Подготовить реферат из раздела V.4.1	Опрос теоретического материала, отчёт по л/р, защита реферата
2.2	Классификация математических моделей	1. Изучить литературу 1, 3, 5, 10, 13 2. Выполнить творческое задание из раздела V.4.3 3. Изучить методические указания к лаб. раб. №6 4. Оформить отчёт по л/р №6 5. Подготовить реферат из раздела V.4.1	Опрос теоретического материала, отчёт по л/р, защита творческого задания, защита реферата
2.3	Системный подход в научных исследованиях	1. Изучить литературу 1, 3, 4, 5, 10, 15 2. Выполнить творческое задание из раздела V.4.3 3. Изучить методические указания к лаб. раб. №7 4. Оформить отчёт по л/р №7 5. Подготовить реферат из раздела V.4.1	Опрос теоретического материала, отчёт по л/р, защита творческого задания, защита реферата
2.4	Сущность имитационного моделирования	1. Изучить литературу 1, 3, 4, 10, 11, 12 2. Изучить дополнительный вопрос из раздела V.4.3 3. Изучить методические указания к лаб. раб. №8 4. Оформить отчёт по л/р №8 5. Подготовка к промежуточной аттестации	Опрос теоретического материала, отчёт по л/р, тестирование

VI. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: традиционные лекции и лабораторные занятия в компьютерном классе, контрольные и самостоятельные работы, выступления студентов с докладами по отдельным темам курса. В течение курса студенты разбиваются на группы и выполняют задания по разработке проектов на Delphi. Все лекции проходят в мультимедийном формате с использованием проектора. Лабораторные работы проходят в компьютерном классе.

VII. Оценочные средства контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов

VII.1. Тестовые задания по модулю №1

1. Какое высказывание наиболее точно определяет понятие «модель»?

1. точная копия оригинала;
2. оригинал в миниатюре;
3. образ оригинала с наиболее присущими ему свойствами;
4. начальный замысел будущего объекта.

2. Компьютерное моделирование - это

1. процесс построения модели компьютерными средствами;

2. процесс исследования объекта с помощью его компьютерной модели;
3. построение модели на экране компьютера;
4. решение конкретной задачи с помощью компьютера.

3. Вербальной моделью является

1. модель автомобиля;
2. сборник правил дорожного движения;
3. формула закона всемирного тяготения;
4. номенклатура списка товаров на складе.

4. Математической моделью является

1. модель автомобиля;
2. сборник правил дорожного движения;
3. формула закона всемирного тяготения;
4. номенклатура списка товаров на складе.

5. Информационной моделью является

1. модель автомобиля;
2. сборник правил дорожного движения;
3. формула закона всемирного тяготения;
4. номенклатура списка товаров на складе.

6. К детерминированным моделям относится

1. модель случайного блуждания частицы;
2. модель формирования очереди;
3. модель свободного падения тела в среде с сопротивлением;
4. модель игры «орел-решка».

7. К стохастическим моделям относится

1. модель движения тела, брошенного под углом к горизонту;
2. модель броуновского движения;
3. модель таяния кусочка льда в стакане;
4. модель обтекания газом крыла самолета.

8. Последовательность этапов моделирования

1. цель, объект, модель, метод, алгоритм, программа, эксперимент, анализ, уточнение
2. цель, модель, объект, алгоритм, программа, эксперимент, уточнение выбора объекта
3. объект, цель, модель, эксперимент, программа, анализ, тестирование
4. объект, модель, цель, алгоритм, метод, программа, эксперимент

9. К дескриптивному моделированию относятся

1. задача коммивояжера;
2. модель солнечной системы;
3. движение молекул в газе;
4. поведение колонии микробов.

10. Дедуктивное моделирование

1. гипотетическое описание модели;
2. решение задачи методом индукции;
3. решение задачи дедуктивным методом;
4. построение модели как частного случая глобальных законов природы.

11. Компьютерный эксперимент - это

1. решение задачи на компьютере;
2. исследование модели с помощью компьютерной программы;
3. подключение компьютера для обработки физических экспериментов;
4. автоматизированное управление физическим экспериментом.

12. Сложной системой называют

1. систему, состоящую из достаточно большого количества однородных

- элементов и связей, не включая окружающую среду.
2. систему, состоящую из достаточно большого количества однородных элементов и связей, включая окружающую среду.
 3. человеко-машинную систему, состоящую из достаточно большого количества разнородных элементов и связей, включая окружающую среду.
 4. человеко-машинную систему, состоящую из достаточно большого количества разнородных элементов и связей, не включая окружающую среду.

13. С помощью имитационной модели случайного блуждания точек невозможно изучать

1. законы идеального газа
2. броуновское движение
3. законы кинематики
4. тепловые процессы

14. К имитационному моделированию относятся:

1. модель внутривидовой конкуренции;
2. модель распространения микробов;
3. модель межвидовой конкуренции;
4. модель броуновского движения.

15. На процесс функционирования сложной системы действуют:

1. сбор, передача, хранение и переработка информации с помощью специальных средств, а также выработки управляющих сигналов или воздействий;
2. наличие управления, разветвленной информационной сети и интенсивных потоках информации, и функционирование в условиях действия большого количества случайных факторов;
3. различные степени децентрализации;
4. централизованное управление системой.

16. К моделированию случайных процессов относятся:

1. модель блуждания частицы;
2. модель поступательного движения частиц;
3. модель свободного падения тела;
4. модель бильярдного шара;
5. все выше перечисленное.

17. Математические модели сложных систем: теория, алгоритмы, приложения сложных систем состоит в:

1. аналитическом решении;
2. исследовании процессов при помощи численных методов;
3. построении явных формул для искомых величин и преобразовании модели к виду, позволяющему найти отдельные значения искомых величин путем расчета;
4. замене приближенно линейных зависимостей нелинейными.

18. Имитационное моделирование сложных систем на ЭВМ включает в себя:

1. формулировка цели моделирования и системное обследование объекта моделирования;
2. построение модели объекта на естественном языке с развернутой формулировкой гипотезы, которую надо проверить;
3. формализованное системное описание системного объекта и планирование эксперимента, который должен дать необходимую информацию и экспериментирование с моделью на ЭВМ, предсказание поведения объекта моделирования для различных условий;
4. выбор всех вариантов модели, оптимизация и обоснование выбора.

19. Проверка адекватности модели сложной системы заключается:

1. соответствие модели в «первом приближении»;
2. проверка исходных предположений;
3. использование статических методов;
4. всё выше перечисленное.

20. Псевдослучайными числами называются:

1. числа, полученные при использовании специальных устройств, являющихся источником собственно случайности;
2. числа, полученные с помощью специальных технических устройств – «электронных рулеток»;
3. числа, полученные при использовании специальных алгоритмов генерации последовательностей равномерно распределенных чисел;
4. все варианты.

21. Использование компьютерных экспериментальных моделей в школьном курсе физики позволяет:

1. избежать использования громоздкого оборудования для установления физических законов;
2. провести простую проверку фундаментальных физических законов;
3. на базе основных законов исследовать поведение конкретных объектов;
4. сделать наглядным изложение любого нового материала.

22. При построении экспериментальной модели нужно использовать:

1. единицы измерения международной системы СИ;
2. единицы системы СГС;
3. произвольную систему единиц;
4. относительные единицы измерения.

23. Результаты экспериментов на компьютерной модели:

1. не содержат погрешностей вычислений;
2. в связи с большой разрядной сеткой компьютеров, содержат малые погрешности вычислений, которые никогда не проявляются;
3. всегда содержат погрешности, за которыми требуется следить;
4. всегда содержат погрешности, бороться с ними бесполезно.

24. Выделяются следующие критерии классификации математических моделей социальных процессов:

1. тип математического аппарата, посредством которого осуществляется формализация процесса.
2. основная функция моделей процессов в теоретическом и эмпирическом исследовании.
3. содержание анализируемых процессов.
4. социальный процесс нецеленаправленного поведения.

25. Использование компьютерного моделирования для изучения социальных процессов позволяет выявить:

1. закономерности, которые недоступны наблюдению в естественных условиях.
2. внешние параметры того или иного процесса.
3. цепочка явлений, которые автоматически задаются программой.
4. поиск параметров, оптимизирующих протекание имитируемого процесса.

VII.2. Тестовые задания по модулю №2

1. Информационной моделью организации учебного процесса в школе является:

- a) перечень учебников.
- b) правила поведения учащихся.
- c) список класса.
- d) расписание уроков.

- 2. Вставьте в предложение наиболее точный термин из предложенного ниже списка. «Если материальная модель объекта - это его, то информационная модель объекта - это его описание».**
- a) точное воспроизведение
 - b) преобразование
 - c) физическое подобие.
 - d) схематическое представление
- 3. Какие из приведенных ниже определений понятия «модель» верные?**
- a) Модель - это новый объект, который отражает некоторые стороны изучаемого объекта или явления, существенные с точки зрения цели моделирования.
 - b) Модель некоторого объекта - это другой объект (реальный, знаковый или воображаемый), отличный от исходного, он обладает существенными для целей моделирования свойствами и в рамках этих целей полностью заменяет исходный объект.
 - c) Модель - это некое вспомогательное средство, объект, который в определенной ситуации заменяет другой объект.
 - d) Модель - это физический или информационный аналог объекта, функционирование которого - по определенным параметрам - подобно функционированию реального объекта
- 4. Верно ли, что моделирование - всегда целенаправленная деятельность?**
- a) Да
 - b) Нет
- 5. Какие из приведенных ниже моделей являются вероятностными?**
- a) План мероприятий, посвященных Дню Победы.
 - b) Оглавление книги.
 - c) Научная гипотеза
 - d) Прогноз погоды.
 - e) Схема функционирования устройства.
 - f) Отчет о деятельности предприятия.
- 6. Вставьте в предложение наиболее точный термин из предложенного ниже списка.**
«Если материальная модель - это его физическое подобие, то информационная модель объекта - это его ...»
- a) точное воспроизведение
 - b) преобразование
 - c) схематическое представление
 - d) описание
- 7. Вставьте пропущенное слово, выбрав его из предложенного ниже списка.**
«Компьютерная модель - это ... модель, выполненная с помощью компьютерных технологий».
- a) схематичная
 - b) информационная
 - c) электронная
- 8. Может ли передаваться информация от человека к человеку и от поколения к поколению без использования моделей?**
- a) Нет, без моделей никогда не обойтись.
 - b) Да, иногда, например, генетическая информация.
 - c) Да, чаще всего знания передаются без использования каких-либо моделей.
- 9. Могут ли у разных объектов быть одинаковыми модели?**
- a) Нет
 - b) Да, но только для конструктивных (искусственных, созданных людьми) объектов.
 - c) Да

10. Построение моделей начинается

- a) с выделения свойств и признаков объекта-оригинала.
- b) с выбора вида будущей модели.
- c) с определения цели моделирования.

11. Вербальной моделью будет являться:

- a) электронная почта
- b) памятник на площади
- c) запись речи директора школы на аудиокассету
- d) построения графика функции

12. Вставьте пропущенное слово, выбрав его из предложенного ниже списка.

«Информационная модель - это целенаправленно отобранная информация об объекте, которая отражает наиболее существенные для исследователя ... этого объекта».

- a) информационная
- b) свойства
- c) законы функционирования
- d) отличительные особенности

13. Какое из утверждений верно?

a) «Информационные модели одного и того же объекта, предназначенные для разных целей, могут быть совершенно разными».

b) «Информационные модели одного и того же объекта, пусть даже предназначенные для разных целей, должны быть во многом сходны».

14. Какой этап решения задачи на компьютере отсутствует в следующей цепочке: «Объект - ??? - исследование модели на компьютере - анализ результатов - корректировка модели»

- a) построение информационной модели
- b) кодировка алгоритма на языке программирования
- c) разработка алгоритма
- d) анализ полученных данных

15. Верно ли, что моделирование представляет собой один из основных методов познания, способ существования знаний?

- a) нет
- b) да

16. Какие из утверждений являются верными?

- a) Турнирная таблица чемпионата по футболу - эталонная динамическая модель.
- b) Математическая формула является информационной моделью.
- c) График движения поезда - табличная статическая модель.
- d) План дома - графическая детерминированная модель, описывающая структуру объекта.

17. Правильно ли определен вид следующей модели: «Компьютерная модель полета мяча, брошенного вертикально вверх, - динамическая формализованная модель, имитирующая поведение данного объекта»?

- a) Нет
- b) Да

18. Модель содержит информации:

- a) больше, чем моделируемый объект.
- b) меньше, чем моделируемый объект.
- c) столько же сколько и моделируемый объект.
- d) не содержит информации.

19. Какие из приведенных ниже моделей являются статическими?

- a) План сочинения
- b) Карта местности

- c) Программа, имитирующая движение стрелок циферблата часов на экране дисплея.
- d) Дружеский шарж.
- e) График изменения температуры воздуха в течение дня.

20. Модель - есть замещение изучаемого объекта другим объектом, который отражает ...

- a) некоторые стороны данного объекта.
- b) все стороны данного объекта.
- c) несущественные стороны данного объекта.
- d) существенные стороны данного объекта.

21. Какие из приведенных ниже определений понятия «модель» верные?

a) Модель - это новый объект, который отражает некоторые стороны изучаемого объекта или явления, существенные с точки зрения цели моделирования.

b) Модель некоторого объекта - это другой объект (реальный, знаковый или воображаемый), отличный от исходного, он обладает существенными для целей моделирования свойствами и в рамках этих целей полностью заменяет исходный объект.

c) Модель - это некое вспомогательное средство, объект, который в определенной ситуации заменяет другой объект.

d) Модель - это физический или информационный аналог объекта, функционирование которого - по определенным параметрам - подобно функционированию реального объекта

22. Вставьте пропущенное слово, выбрав его из предложенного ниже списка.

«Компьютерная модель - это ... модель, выполненная с помощью компьютерных технологий».

- a) схематичная
- b) электронная
- c) информационная

23. Какие из утверждений являются верными?

a) График движения поезда - табличная статическая модель.

b) Математическая формула является информационной моделью.

c) План дома - графическая детерминированная модель, описывающая структуру объекта.

d) Турнирная таблица чемпионата по футболу - эталонная динамическая модель.

24. Вербальной моделью будет являться:

- a) электронная почта
- b) памятник на площади
- c) запись речи директора школы на аудиокассету
- d) построения графика функции

25. Построение моделей начинается

a) с определения цели моделирования.

b) с выбора вида будущей модели.

c) с выделения свойств и признаков объекта-оригинала.

VII.3. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Контроль и оценка учебных достижений студентов по дисциплине «Математические модели сложных систем: теория, алгоритмы, приложения» проводится по балльно-рейтинговой системе с использованием кредитно-зачетных единиц. Итоговые баллы по результатам изучения дисциплинарных модулей и всего курса основывается на интегральной оценке всех видов учебной работы. Балльно-рейтинговая система оценки учебной работы дисциплине «Математические модели сложных систем: теория, алгоритмы, приложения рное моделирование» опирается на следующие принципы:

– *модульность*, предполагающая формирование содержания образования в виде модулей;

- *мониторинг*, означающий непрерывный контроль текущей, аудиторной и самостоятельной работы студентов;
- *рейтингование* педагогических достижений студентов по завершению изучения каждого модуля;
- *систематичность* контроля;
- *гласность* для всех участников образовательного процесса результатов оценки учебной деятельности студентов;
- *кумулятивность* (накопительность) оценок при выполнении различных видов учебной деятельности, предусмотренных образовательной программой дисциплины.

Для решения задач дисциплины все участники образовательного процесса должны быть ознакомлены с порядком и правилами использования балльно-рейтинговой системы оценки учебной работы студентов.

Для реализации идей балльно-рейтинговой системы оценки учебных достижений студентов содержание образовательной программы разбито на 2 дисциплинарных модуля. В каждом дисциплинарном модуле предусмотрено проведение лекционных и лабораторных занятий, самостоятельное выполнение заданий и написание рефератов. Изучение дисциплинарного модуля завершается итоговым контролем. В конце изучения курса (всех дисциплинарных модулей) по желанию студентов проводится итоговое тестирование.

Балльно-рейтинговая система оценки является составной частью организации учебного процесса с использованием зачетных единиц. Рейтинговая оценка по учебному модулю складывается из количества баллов, набранных студентом за текущую, самостоятельную, учебную работу и баллов, полученных при промежуточном контроле по итогам изучения данного модуля.

Текущий контроль по курсу «дисциплине «Математические модели сложных систем: теория, алгоритмы, приложения» включает:

- *лекционные занятия (2 часа)*: неявка на занятие – 0; посещение занятия – 1 балл; за конспектирование лекции или ее самостоятельное составление – 1 балл;
- *лабораторные занятия (2 часа)*: неявка на занятие – 0; посещение занятия – 1 балл; за выполнение лабораторной работы с последующей защитой – 5 баллов.

Максимальное количество баллов по результатам текущей работы и промежуточного контроля по дисциплинарному модулю (без учета бонусов) – 100 баллов (текущая работа – 50 баллов).

Промежуточный контроль представляет собой выполнение тестовых заданий.

Модуль №1 (25 тестовых вопросов по 2 балла) – 50 баллов; модуль №2 (25 тестовых вопросов по 2 балла) – 50 баллов.

Дополнительные баллы (бонусы):

- инициативное решение учебных задач на занятиях – 1 балл;
- оригинальное решение задачи – 2 балла;
- решение большего количества задач, чем предусмотрено в модуле – 4 балла;
- доклад на лабораторном занятии – 2 балла.

Дополнительные баллы по результатам участия студентов в научно-исследовательской работе по дисциплине:

- реферат – 1 балл;
- научный доклад – 2 балла;
- публикация в печати – 4 балла;
- участие в работе научного кружка – 4 балла.
- доклады на научно-практической конференции:
 - институтской – 2 балла;
 - университетской – 3 балла;
 - республиканской – 4 балла;
 - Российской – 5 баллов;

- международной – 6 баллов.
- участие в олимпиаде:
 - институтской – 1 балл;
 - университетской – 2 балла;
 - республиканской – 4 балла;
 - Российской – 6 баллов;
 - международной – 8 баллов.
- получение патента, свидетельства на охрану интеллектуальной собственности – 20 баллов.

Минимальное количество баллов, необходимое для получения зачета по данной дисциплине – 51 балл.

После завершения изучения дисциплинарного модуля студенту предоставляется одна неделя для добора баллов.

Зачет как отдельный вид учебной нагрузки не предусматривается, но проводится как одна из форм добора баллов.

VIII. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. *Алексеев Д.В.* Компьютерное моделирование физических задач в Microsoft Visual Basic. – Издательство «СОЛОН-Пресс», 2009.
2. *Буймов Б.А.* Геометрическое моделирование и компьютерная графика. – Томск, 2011.
3. *Королев А.Л.* Компьютерное моделирование. – М., 2010.
4. *Новиков Б.Ю.* Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Компьютерное моделирование». – СПб., 2012.
5. *Поршнев С.В.* Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MatLab. – СПб., 2011.
6. *Подколзин А.С.* Компьютерное моделирование логических процессов. – СПб., 2008.
7. *Сулейманов Р.Р.* Компьютерное моделирование математических задач. – М., 2012.
8. *Угринович Н.Д.* Информатика и ИКТ, 11 класс. – М., 2010.

б) Дополнительная литература

9. *Дорошков А.В.* Теория и компьютерное моделирование устройств электроники. – СПб., 2006.
10. *Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К.* Информатика. – М., 1999.
11. *Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К.* Практикум по информатике. – М., 2001.
12. *Советов Б.Я.* Моделирование систем. – М., 2009.
13. *Суворова Н.И.* Информационное моделирование. – М., 2002.
14. *Хайдаров Г.Г., Тозик В.Т.* Компьютерные технологии трехмерного моделирования. – СПб., 2009.
15. *Цисарь И.Ф.* Компьютерное моделирование экономики. – Издательство «СОЛОН-Пресс», 2008.

в) Интернет ресурсы

16. www.edu.ru
17. www.window.edu.ru
18. www.ed.gov
19. www.rost.ru/projects
20. www.fepo.ru

IX. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Методические указания к лабораторным работам.
2. Контрольные вопросы, задания, тесты.
3. Тематика рефератов.
4. Рабочая программа дисциплины.
5. Компьютерные презентации.
6. Видеоуроки.

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

1. Программные средства:
 - Microsoft Excel;
 - Borland Delphi 7;
 - Pascal ABC;
 - Blender;
 - Coral Draw;
 - Adobe Photoshop.

XI. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Ноутбук с лицензионным программным обеспечением.
2. Интерактивная доска.
3. Мультимедиа проектор.
4. Комплекты учебно-наглядных пособий.