МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Высшая школа информационных технологий и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Компьютерное моделирование Б3.В.6

Направление подготовки: 230700.62 - Прикладная информатика
Профиль подготовки: Прикладная информатика в образовании
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Широкова О.А. , Голицына И.Н.

Рецензент(ы):

Кирилова Г.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Таланов М. О.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Высшей школы информационных технологий и информационных систем:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 689516414

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Голицына И.Н. Кафедра инжиниринга программного обеспечения Высшая школа информационных технологий и информационных систем , Irina.Golicyna@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Широкова О.А. кафедра высшей математики и математического моделирования отделение педагогического образования , Olga.Shirokova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Формирование систематизированных знаний в области методов математического и компьютерного моделирования.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.6 Профессиональный" основной образовательной программы 230700.62 Прикладная информатика и относится к вариативной части. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина "Компьютерное моделирование" относится к вариативной части профессионального цикла (Б.3.2./5).

Для освоения дисциплины "Компьютерное моделирование" студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: "Математический анализ", "Алгебра и геометрия", "Программирование", "Численные методы".

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способен осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способен понимать сущность и проблемы развития современного информационного общества
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способен применять к решению прикладных задач базовые алгоритмы обработки информации, выполнять оценку сложности алгоритмов, программировать и тестировать программы
ПК-17 (профессиональные компетенции)	способен применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способен при решении профессиональных задач анализировать социально-экономические проблемы и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

знать:

- различные способы классификации моделей,
- основные цели и этапы моделирования;

- разновидности компьютерного моделирования.

2. должен уметь:

уметь:

- выбирать, строить и анализировать математические и компьютерные модели в различных областях деятельности,
- приводить примеры содержательных задач, при решении которых применяются компьютерные математические модели и преследуются разные цели моделирования;

3. должен владеть:

владеть:

- знаниями о моделировании как методе познания;
- общим методологическим подходом к построению математических и компьютерных моделей и работе с ними.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Зная основные цели и этапы моделирования, а также разновидности компьютерного моделирования, выбирать, строить и анализировать математические и компьютерные модели в различных областях деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Определение и назначение моделирования. Классификация моделей	8	1-3	6	0	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Классификация математических моделей. Введение в технологию компьютерного математического моделирования.	8	4-6	6	0	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Этапы построения модели. Структурные модели. Моделирование в условиях неопределенности	8	7-9	6	0	8	контрольная работа
4.	Тема 4. Имитационное моделирование. Планирование модельных экспериментов. UML - универсальный язык моделирования	8	10-12	6	0	10	домашнее задание
5.	Тема 5. Компьютерное математическое моделирование в физике.	8	13-18	12	0	14	контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен
	Итого			36	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Определение и назначение моделирования. Классификация моделей

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Определение модели. Цели моделирования. Свойства моделей. Когнитивная модель. Содержательные модели. Описательная модель. Объяснительная модель. Предсказательная модель. Концептуальные модели. Логико-семантическая модель. Структурно-функциональная модель. Причинно-следственная модель. Формальные модели. Математическая модель. Информационная модель. Компьютерная модель.

Тема 2. Классификация математических моделей. Введение в технологию компьютерного математического моделирования.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Классификация в зависимости от сложности объекта моделирования. Классификация в зависимости от оператора модели. Простые и сложные модели. Классификация в зависимости от входных и выходных параметров. Классификация в зависимости от способа исследования модели. Классификация в зависимости от цели моделирования.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Лабораторные работы 1-2. Построение математических моделей.

Тема 3. Этапы построения модели. Структурные модели. Моделирование в условиях неопределенности

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Обследование объекта моделирования. Содержательная постановка задачи. Концептуальная постановка задачи моделирования. Содержательная и концептуальная модели объекта моделирования. Математическая постановка задачи моделирования. Выбор и обоснование выбора методов решения. Реализация модели в виде программы. Проверка адекватности модели. Практическое использование модели. Черный ящик. Модель состава системы. Модель структуры системы. Структурная схема модели. Пространственные структурные модели. Временные структурные модели. Физические структурные модели. Иерархические структурные модели. Способы построения структурных моделей. Типы агрегатов. Причины появления неопределенности. Математическое описание неопределенности. Моделирование Марковских случайных процессов

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Лабораторные работы 3-6. Реализация моделей в среде объектно-ориентированного программирования Microsoft Visual Studio и среде визуального моделирования IBM Rational Rose.

Тема 4. Имитационное моделирование. Планирование модельных экспериментов. UML - универсальный язык моделирования

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Определение имитационной модели. События. Работы. Процессы. Транзакты. Виды представления времени в модели. Моделирование параллельных процессов. Применение сетевых моделей для описания параллельных процессов. Сети Петри. Стратегическое планирование эксперимента. Тактическое планирование эксперимента. Методы понижения дисперсии. Назначение языка UML. Описание языка UML. Диаграммы для описания статических и динамических моделей.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Лабораторные работы 7-11. Моделирование с помощью универсального языка UML.

Тема 5. Компьютерное математическое моделирование в физике.

лекционное занятие (12 часа(ов)):

Дифференциальные или конечно-разностные формулировки ряда моделей физических процессов. Движение тела, брошенного под углом к горизонту, с учетом сопротивления среды. Движение тела с переменной массой: взлет ракеты. Законы движения космических тел. Задача о распределении теплопроводности в однородном стержне.

лабораторная работа (14 часа(ов)):

Лабораторные работы 12-18. Реализация математических моделей физических процессов

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Определение и назначение моделирования. Классификация моделей	8	1-3	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Классификация математических моделей. Введение в технологию компьютерного математического моделирования.	8	4-6	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Этапы построения модели. Структурные модели. Моделирование в условиях неопределенности	8	7-9	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
4.	Тема 4. Имитационное моделирование. Планирование модельных экспериментов. UML - универсальный язык моделирования	8	10-12	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
5.	Тема 5. Компьютерное математическое моделирование в физике.	8	13-18	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В качестве программного продукта выбраны среда объектно-ориентированного программирования Microsoft Visual Studio и среда визуального моделирования IBM Rational Rose.

Приветствуется использование преподавателем простых примеров, иллюстрирующих излагаемый материал, причем это могут быть как связанные, так и несвязанные между собой примеры.

Это обеспечит высокое качество изложения лекционного материала и быструю адаптацию преподавателя под конкретную аудиторию.

Рекомендуется подготовить презентационный материал и при изложении курса опираться на него. Презентации можно формировать для последова-тельного изложения всего курса, либо только для представления отдельных видов моделей. Презентации разрабатываются на основании прилагаемого шаблона.

В процессе изложения материала всего курса одни и те же модели могут рассматриваться несколько раз с разных точек зрения, акцентируя внимания на разных особенностях данных моделей.

Практические задания курса должны быть подробно рассмотрены преподавателем, ход их выполнения продемонстрирован преподавателем на экране проектора или на доске. Студенты выполняют задание вместе с преподавателем, анализируя и программируя.

Допустимо показывать выполнение задания до конца, требуя от студентов повторить последовательность действий самостоятельно. По окончании задания рекомендуется спрашивать у студентов, все ли успели и поняли порядок выполнения задания.

Если затруднения с выполнением задания возникают у одного студента, рекомендуется подойти к нему и помочь с выполнением задания индивидуально.

Если с каким-либо пунктом задания трудности возникли у нескольких студентов - значит, соответствующий теоретический раздел нужно рассмотреть повторно. Анализируя ход работы студентов на практикуме, преподаватель может корректировать ход лекции, направляя его на устранение явных провалов в знаниях студентов и достижения, хотя бы минимального уровня знаний у обучающихся.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Определение и назначение моделирования. Классификация моделей

домашнее задание , примерные вопросы:

Определение модели. Цели моделирования. Свойства моделей. Виды моделей и их особенности.

Тема 2. Классификация математических моделей. Введение в технологию компьютерного математического моделирования.

домашнее задание , примерные вопросы:

Классификация моделей по различным признакам. Технология компьютерного математического моделирования.

Тема 3. Этапы построения модели. Структурные модели. Моделирование в условиях неопределенности

контрольная работа , примерные вопросы:

Построение модели. Математическая постановка задачи моделирования. Выбор и обоснование выбора методов решения. Математическое описание неопределенности.

Тема 4. Имитационное моделирование. Планирование модельных экспериментов. UML - универсальный язык моделирования

домашнее задание , примерные вопросы:

Определение имитационной модели.Моделирование параллельных процессов. Применение сетевых моделей для описания параллельных процессов. Сети Петри. Описание языка UML. Диаграммы для описания статических и динамических моделей.

Тема 5. Компьютерное математическое моделирование в физике.

контрольная работа , примерные вопросы:

Моделирование движения тела, брошенного под углом к горизонту, с учетом сопротивления среды. Моделирование движения тела с переменной массой. Моделирование распределения теплопроводности в однородном стержне.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Примерные вопросы к экзамену;

1. Цели моделирования.
2. Классификация моделей.
3. Когнитивные, концептуальные и формальные модели.
4. Классификация математических моделей. Классификации по сложности объекта моделирования.
5. Классификация математических моделей. Классификации в зависимости от параметров модели.
6. Дискретно-детерминированный подход.
7. Этапы построения математических моделей. Концептуальная постановка задачи моделирования.
8. Этапы построения математических моделей.
9. Математическая постановка задачи моделирования.
10. Аналитические и алгоритмические методы решения задачи моделирования.
11. Структурные модели. Определение системы. Черный ящик. Модель состава системы.
12. Модель структуры системы. Структурная схема модели (Белый ящик).
13. Классификация структурных моделей. Пространственные модели. Временные модели. Физические структурные модели. Иерархические модели.

14. Способы построения структурных моделей.
15. Классификация агрегатов. Конфигуратор. Классификатор. Оператор.
16. Моделирование в условиях неопределенности. Причины и типы неопределенности.
17. Математическая неопределенность. Стохастическое, статистическое, интервальное и неточное множества.
18. Моделирование в описаниях с нечеткими множествами. Нечеткая переменная.
19. Моделирование в условиях стохастической неопределенности.
20. Моделирование систем массового обслуживания.
21. Классификация систем массового обслуживания.
22. Имитационное моделирование. Реальное, модельное, машинное время.
23. События, процессы, транзакты.
24. Виды представления времени в моделях. Изменение времени с постоянным шагом.
25. Виды представления времени в моделях. Изменение времени по особым состояниям.
26. Моделирование параллельных процессов.
27. Сети Петри.

7.1. Основная литература:

1.Тарасевич, Юрий Юрьевич. Математическое и компьютерное моделирование: вводный курс: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 030100 "Информатика" / Ю. Ю. Тарасевич.?Изд. 5-е.?Москва: URSS: [ЛИБРОКОМ, 2012].?148, [1] с.: ил., табл.; 22.?На 4-й с. обл. авт.: Ю. Ю. Тарасевич, к.ф.-м.н..?Библиогр. в конце кн..?ISBN 978-5-397-02519-5((в обл.)).

2.Тарасевич, Ю. Ю.. Математическое и компьютерное моделирование: вводный курс: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 030100 "Информатика" / Ю. Ю. Тарасевич.?Изд. 6-е.?Москва: URSS: [ЛИБРОКОМ, 2013].?.?ISBN 978-5-397-03828-7((в обл.)).

3.Дополнительные главы программирования в Delhpi : учебно-методическое пособие для студентов отделения информационных технологий в гуманитарной сфере Института Вычислительной математики и информационных технологий / Казан. (Приволж.) федер. ун-т ; [авт.-сост. Р. Ш. Гайнанова ; науч. ред. А. Ф. Галимянов] .? Казань : [Казанский (Приволжский) федеральный университет], 2012 .? 74 с.

4.Гайнанова Р. Ш. Дополнительные главы программирования в Delphi. ? Казань : [Казанский (Приволжский) федеральный университет], 2012 .? 74 с. http://kpfu.ru/docs/F1093578940/Delphi1.pdf

5.Колесов Ю. Б. Колесов, Ю. Б. Моделирование систем. Практикум по компьютерному моделированию / Ю. Б. Колесов, Ю. Б. Сениченков. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2007. ? 338 с.- http://znanium.com/bookread.php?book=356919

7.2. Дополнительная литература:

1.Могилев, А. В. Методы программирования. Компьютерные вычисления / А. В. Могилев, Л. В. Листрова. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2008. ? 320 с.

: http://znanium.com/bookread.php?book=350418

2.Солонина, А. И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB / А. И. Солонина, С. М. Арбузов. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2008. ? 814 с. http://znanium.com/bookread.php?book=350520

7.3. Интернет-ресурсы:

Компьютерное моделирование - http://www.inf1.info/book/export/html/215

Компьютерное моделирования - http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/4/u_lectures.pdf

Майер Р.В. Компьютерное моделирование - http://econf.rae.ru/article/6722

Математическое и компьютерное моделирование - http://ideafix.name/wp-content/uploads/stuff/SYSAN/11.pdf

Основы компьютерного моделирования - http://www.bourabai.kz/cm/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Компьютерное моделирование" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Среда программирования Visual Studio

Среда моделирования IBM Rational Rose

Желательно наличие проектора;

В классе должна быть установлена письменная доска;

Необходимо иметь фломастеры.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 230700.62 "Прикладная информатика" и профилю подготовки Прикладная информатика в образовании .

Автор(ы):
Широкова О.А. _____
Голицына И.Н. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Кирилова Г.И. _____
"__" _____ 201 __ г.