

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Безопасность информационных и автоматизированных систем»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
(наименование дисциплины)

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

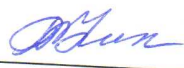
44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность: **Математика и информатика**

Формы обучения: *заочная*


Курган, 2020

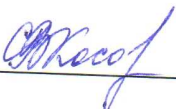
Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Математика и информатика)», утвержденной: - для заочной формы обучения 28 августа 2020 года.


Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Безопасность информационных и автоматизированных систем» 28 сентября 2020 года, протокол № 2.

Рабочую программу составил:
канд. пед. наук, доцент каф. БИАС _____  /Никифорова Т.А./

Согласовано:

Зав. кафедрой «БИАС»
канд. пед. наук, доцент _____  /Е.Н. Полякова/

Зав. кафедрой «Методика обучения
естественным наукам и математике»
канд. ф-м. наук, доцент _____  /С.В. Косовских/

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела _____  /Г.В. Казанкова/

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единиц трудоемкости (108 академических часа)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		5
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), (всего часов), в том числе:	8	8
лекции,	2	2
лабораторные работы,	6	6
практические занятия,		
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	100	100
подготовка к экзамену	27	27
другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	73	73
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	108	108

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Компьютерное моделирование» относится к базовой части модуля Б.1 цикла дисциплин.

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

Знания и умения, необходимые студентам для изучения дисциплины, формируются при изучении предшествующих дисциплин «Математическая логика и теория алгоритмов», «Программное обеспечение ЭВМ», «Дискретная математика», «Основы программирования». Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при изучении курсов «Информационные системы», «Объектно-ориентированное программирование», «Практикум по решению задач на ЭВМ», «Разработка компьютерных обучающих систем», «Разработка компьютерных систем оценки результатов обучения» и пр. Они могут быть полезны также при изучении других дисциплин, связанных с вопросами применения информационных технологий и соответствующего ПО для решения практических задач в различных предметных областях.

Результаты обучения по дисциплине «Компьютерное моделирование» необходимы для выполнения разделов курсового проекта по дисциплинам учебного плана, а также выпускной квалификационной работы в части проектирования и разработки компьютерных обучающих или моделирующих систем.

Освоение следующих компетенций на уровне не ниже порогового: способен осваивать основы ИКТ-технологий и видеть перспективы направлений их развития (ПК-5).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины «Компьютерное моделирование» является формирование общепрофессиональных и специальных компетентностей посредством знакомства студентов с базовыми понятиями компьютерного моделирования, с основами разработки алгоритмов, с основами оценки сложности алгоритма. Курс «Компьютерное моделирование» преследует несколько целей: дать студентам базовые представления о различных информационных технологиях и о компьютерном моделировании; сформировать у студента умение анализировать предметную область; на основе проведенного анализа студент сможет выбрать соответствующий язык программирования или программное средство для решения практических задач в своей учебной и будущей профессиональной деятельности. Задачей изучения дисциплины «Компью-

терное моделирование» является научить студентов квалифицированно использовать возможности языка программирования или программного средства для решения задач.

Изучение дисциплины «Компьютерное моделирование» в соответствии с ФГОС ВО по направлению «44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (Направленность: Математика и информатика) направлено на формирование следующих компетенций:

– способен осваивать основы ИКТ-технологий и видеть перспективы направлений их развития (ПК-5).

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать:

- об информационных технологиях (ПК-5);
- основные понятия компьютерного моделирования (ПК-5);
- об этапах построения моделей (дискретных и непрерывных, вероятностных и детерминированных) для различных предметных областей (ПК-5);
- об этапах решения задач на компьютере с использованием языка программирования или другого программного средства (ПК-5);
- о технологиях программирования и о методах программирования (ПК-5);
- методологию оценки сложности разработанного алгоритма и оценку адекватности построенной модели реальному объекту (ПК-5).

Студент должен обладать умениями:

- построения моделей (дискретных и непрерывных, вероятностных и детерминированных) для различных предметных областей (ПК-5);
- анализа предметной области: выявления потребностей, выявления информационных объектов, выявления связей между объектами (ПК-5);
- на основе проведенного анализа уметь выбрать соответствующее программное обеспечение (в частности, и язык программирования) для решения практических задач (ПК-5);
- конструировать программы (ПК-5);
- практической реализации модели, анализа адекватности компьютерной модели реальному объекту (ПК-5).

Владеть:

- 1) навыками проектирования программных продуктов и построения компьютерной модели для различных предметных областей (ПК-5);
- 2) навыками работы с компиляторами языка программирования, инструментальными средствами и прикладным программным обеспечением (ПК-5).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Заочная форма обучения

5 семестр

Ру- беж дис- цип- лины	Номер раздела, темы дисци- плины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы
Компьютерное моделирование					
Ру- беж 1	Р1	Моделирование как метод познания. Компьютерное моделирование – имитация, вычислительный эксперимент. Понятие "модель". Классификация моделей. Натурные и абстрактные модели. Виды моделирования в естественных и технических науках.	1		
	Р2	Компьютерная модель. Этапы компьютерного моделирования.	1		
	Р3	Моделирование в различных предметных областях: в химии, в биологии, физике, астрономии, экологии, экономики, сельском хозяйстве, эпидемиологии и т.д.			4
	Р4	Учебные компьютерные модели. Программные средства для моделирования предметно-коммуникативных сред (предметной области). Специфика использования компьютерного моделирования в педагогических программных средствах.			2
Всего			2		6

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Моделирование как метод познания. Компьютерное моделирование – имитация, вычислительный эксперимент. Понятие "модель". Классификация моделей. Натурные и абстрактные модели. Виды моделирования в естественных и технических науках.

Моделирование как метод познания. Компьютерное моделирование – имитация, вычислительный эксперимент. Понятие "модель". Классификация моделей. Натурные и абстрактные модели. Виды моделирования в естественных и технических науках. Виды моделей и их классификация. Абстрактные модели. Вербальные модели. Информационные модели. Объекты и их связи. Основные структуры в информационном моделировании. Примеры информационных моделей.

Понятие о математическом моделировании. Различные подходы к классификации математических моделей. Понятие "модель". Требования к модели. Моделирование как метод познания. Натурные и абстрактные модели. Виды моделирования в естественных и технических науках. Компьютерная модель. Модели динамических систем. Модель популяции.

Имитационное моделирование.

Тема 2. Компьютерная модель. Этапы компьютерного моделирования.

Этапы компьютерного моделирования: постановка задачи и ее уточнение; этап формального описания (моделирования) ситуации; разработка алгоритма и его компьютерная реализация; проведение вычислительного (компьютерного) эксперимента; анализ результатов эксперимента, анализ адекватности модели. Моделирование правил орфографии. Системный подход в научных исследованиях.

4.3. Лабораторные работы

Шифр темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лабораторной работы	Трудо- ем- кость, часы

Рабочая программа составлена Нисифоровой Натальей Анатольевной

	<i>Лабораторная работа № 1.</i> Моделирование в различных предметных областях: в химии, в биологии, физике, астрономии, экологии, экономики, сельском хозяйстве, эпидемиологии и т.д.	Моделирование в различных предметных областях: в химии, в биологии, физике, астрономии, экологии, экономики, сельском хозяйстве, эпидемиологии и т.д. Геометрическое моделирование и компьютерная графика. 3D-моделирование	4
	<i>Лабораторная работа № 2.</i> Учебные компьютерные модели. Программные средства для моделирования предметно-коммуникативных сред (предметной области). Специфика использования компьютерного моделирования в педагогических программных средствах.	Учебные компьютерные модели. Программные средства для моделирования предметно-коммуникативных сред (предметной области). Специфика использования компьютерного моделирования в педагогических программных средствах.	2

4.4. Контрольная работа

Контрольная работа не предусмотрена в учебном плане.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Компьютерное моделирование» в виде лекции и лабораторных занятий, на которых происходит самостоятельное изучение теоретических положений курса «Компьютерное моделирование», усвоение, проверка материала; на заключительном этапе обучения компьютерному моделированию рекомендуется подготовка отчетов в виде защиты проектов или защиты моделей через сообщения или презентацию (с демонстрацией построенной модели) с их последующим обсуждением.

На лекции и лабораторных занятиях рекомендуется использование иллюстративного материала (текстовой, графической и цифровой информации), программ для демонстрации моделей, мультимедийных форм презентаций, также рекомендуется подготовка и проведение мозгового штурма.

В преподавании компьютерного моделирования применяются образовательные технологии: метод проблемного изложения материала; самостоятельное ознакомление студентов с источниками информации, использование иллюстративных материалов (видеофильмы, аудиозаписи, компьютерные презентации; готовые программы на языках программирования; готовые модели для различных предметных областей), демонстрируемых на современном оборудовании; общение в интерактивном режиме; составление алгоритмов в соответствии с этапами решения задач на компьютере; составление ментальных карт или создание интерактивных упражнений с использованием соответствующих сетевых технологий.

Самостоятельная работа студента, наряду с практическими аудиторными занятиями в группе, выполняется (при непосредственном/опосредованном контроле преподавателя) по учебникам и учебным пособиям, оригинальной современной литературе по профилю.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения теоретических материалов и разбора задач, прорешанных *самостоятельно*. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологии разбора конкретных ситуаций для моделирования. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Часть лабораторных работ выполняется с использованием таких программных продуктов, как Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Visio, Blender, MathCad, или языков программирования, например, C++, Python, PHP. Рекомендуется повторить примеры использования указанных программных продуктов и основы языков программирования C++, Python.

Рекомендации студентам перед тем как приступить к защите решения задачи по моделированию преподавателю:

1. Прочтите соответствующую разделу теорию в лекциях, материалах сайта кафедры ПОАС КГУ «Информатика и программирование: шаг за шагом», в рекомендованных преподавателем источниках.

2. Решите задачу в соответствии с основными этапами решения задач на компьютере. Не забудьте провести самотестирование.
3. Запустите программу или соответствующее ПО. Проведите самотестирование.
4. Проведите тестирование Вашей программы под контролем преподавателя.
5. В случае правильной работы программы покажите преподавателю математическую модель, разработанные Вами тесты, расскажите алгоритм решения и ответьте на все вопросы преподавателя.
6. В случае успешной защиты Вам будет выставлена оценка по 10-тибалльной шкале. В случае неудачи вернитесь к пункту 1.
7. В случае успешной защиты приступайте к оформлению папки с решениями (для допуска к экзамену по программированию).
8. Предъявите преподавателю оформленное решение на подпись.

В качестве форм рубежного контроля используются такие формы, как выполнение индивидуальных заданий, минитестирование по материалам предыдущих занятий, беседа по материалам самостоятельной работы, выполнение и защита отчетов о выполнении заданий лабораторных работ.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям, выполнение индивидуальной работы, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость, часы
Углубленное изучение разделов, тем дисциплины лекционного курса Моделирование в различных предметных областях: в физике, в химии, в биологии, физике, астрономии, экологии, экономики, сельском хозяйстве, эпидемиологии и т.д. 1. Автоматизированная система обработки экспериментальных данных. Аппроксимация экспериментальных данных на основе метода наименьших квадратов. 2. Модель распространения эпидемии. Оценка адекватности модели. 3. Распространение технологии. Оценка адекватности модели. 4. Прогноз урожая. Оценка адекватности модели. 5. Математическое моделирование многомерных процессов. 6. Моделирование систем массового обслуживания. 7. Расчет параметров регрессионной модели. 8. Моделирование решения задачи о распределении ресурсов. 9. Моделирование последовательности случайных чисел с заданным законом распределения. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. 10. Игровые стратегии. Моделирование игр со стратегией. 11. Игровые стратегии. Моделирование игр без стратегии. 12. Игровые стратегии. Игры со случайным исходом. 13. Геометрическое моделирование и компьютерная графика. 14. Учебные компьютерные модели. 15. 3D-моделирование. ПО для 3D-моделирования. 16. Программные средства для моделирования предметно-коммуникативных сред (предметной области). Специфика использования компьютерного моделирования в педагогических программных средствах.	47
Подготовка к аудиторным занятиям (лабораторные занятия) (по 2 ч на каждое занятие)	26
Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)	27
Прочие виды	
Итого	100

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ К АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Индивидуальные задания для самостоятельной работы.
2. Отчеты студентов по лабораторным работам.
3. Банк вопросов к экзамену.

6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Экзамен проводится в форме беседы по вопросам. Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов по теории и 1 практического задания.

Время, отводимое студенту на подготовку к ответу на теоретические вопросы и решение задачи экзаменационного билета, составляет 1 астрономический час. Задания практической части билета (написание кода на изу-

чаемом языке программирования) выбираются студентом в соответствии со степенью сложности алгоритма.

Результаты текущего контроля успеваемости экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающихся.

6.4. Примеры оценочных средств для экзамена

Список вопросов к экзамену.

- 1) Компьютерное моделирование. Цели и задачи моделирования. Понятие модели. Требования, предъявляемые к модели. Различные подходы к классификации моделей. Основные этапы компьютерного моделирования. Примеры моделей.
- 2) Понятие о математическом моделировании. Различные подходы к классификации математических моделей. Основные этапы математического моделирования. Математические модели в химии, биологии, экологии.
- 3) Примеры математического моделирования в различных областях человеческой деятельности (экономика, сельское хозяйство, эпидемиология и т.д.). Модель «Эпидемии». Модель «Однородная популяция». Модель «Хищник-жертва».
- 4) Математическое моделирование многомерных процессов.
- 5) Понятие об информационном моделировании. Основные этапы построения информационной модели. Информационные модели в различных предметных областях.
- 6) Типы ошибок в программе. Исправление ошибок. Анализ правильности алгоритмов. Оценка погрешности моделей: погрешность постановки задачи, начальная погрешность, погрешность метода, погрешность инструмента.
- 7) Эффективность, мобильность и отладка программ.
- 8) Компьютерная графика и геометрическое моделирование.
- 9) Случайные числа. Генерирование последовательности случайных чисел с заданным законом распределения. Генераторы случайных чисел. Метод середины квадрата (метод Джона фон Неймана). Метод Н. М. Коробова. Метод А. Энгеля. Определение качества генераторов.
- 10) Моделирование систем массового обслуживания. Моделирование очередей обслуживания.
- 11) Управление портфелем акций методом случайного поиска.
- 12) Моделирование игр со стратегией. Понятия: выигрышная стратегия, инвариант игры, параметры игры. Игра Баше. Игра «2 кучки камней». Игра «вперед и вверх». Игра Р. Гаскела и М. Ванигана. Игра «Ним».

Примерные задания для самостоятельной работы

РАЗДЕЛ 1. Преобразование графика функции.

Составить программу, моделирующую поведение функции при изменении пользователем соответствующих коэффициентов: а) при помощи цифровых клавиш и б) при помощи клавиш управления курсором. График функции, изменяемые коэффициенты должны отображаться в соответствующей области экрана. Например, рабочую область программы можно разделить на следующие области:

Уравнение	Область построения графика
Коэффициенты	

1.1. Лемниската задается так: $\rho = A \cdot (2 \cdot \cos(2 \cdot \varphi))^{1/2}$, где $A > 0$. Изменяемый пользователем коэффициент – A .

РАЗДЕЛ 2. Вращение фигур.

1. Для наглядной демонстрации некоторых законов теории вероятностей используется прибор, называемый доской Гальтона. Металлические шарики по очереди попадают в верхний анал; встретив препятствие, они должны выбрать путь налево или направо, затем происходит второй выбор и т.д. Каждый из выборов случаен, каждая из вероятностей выбора пути

Рабочая программа составлена Нидефоровой Шапильной Анатольевной

налево и направо равна 0,5. При достаточно высоком качестве прибора наблюдаемая картина распределения шариков в нижних отделениях доски Гальтона согласуется с вероятностными расчетами, по которым количества шариков, оказавшихся в отделениях пронумерованных числами $1, 2, \dots, m$, должны быть пропорциональными числам из m -ой строки треугольника Паскаля. Кривая, огибающая вершины столбцов из шариков, должна иметь колоколообразную форму. Построить динамическую модель доски Гальтона.

РАЗДЕЛ 3. Моделирование физических процессов.

В моделирующей программе желательно реализовать две возможности: показ результирующих данных в виде таблицы и показ соответствующей графической интерпретации.

3.1. Постройте траекторию движения бильярдного шара на столе без луз. Считать, что удар шара о стенку стола жесткий (упругий). Шар должен оставлять за собой след. Замечание. Первоначальное положение шара задается с клавиатуры, первоначальное направление движения выбирается случайно.

РАЗДЕЛ 4. Построение математической модели.

4.1. Распространение слухов. Сколько человек узнает новость через N суток, если первоначально ее знали Z человек. Будем считать, что 1) слухи передаются 10 часов в сутки в среднем одна передача в 2 часа; 2) при нормальной передаче в одну передачу слух узнают два человека; 3) «болтуны» (В) передают новость 4 человекам, а «молчуны» (М) никому; 4) среди встретившихся есть люди, для которых новость не нова – знающие (С). Замечание, значения В и М задаются в процентах; следует учесть после четырех передач эмпирически подобранный поправочный коэффициент 1,6, т.к. слух может вернуться к знающим его.

РАЗДЕЛ 5. Игровые стратегии.

При программировании игр со стратегией следует поступать так:

A) *Найти инвариант игры, выигрышную стратегию для компьютера.*

B) *Детализировать для конкретной игры общую схему:*

I. *Выбор человеком значений параметров игры и ввод их в компьютер.*

II. *Выбор компьютером начинающего игру и формирование позиции, выигрышной для человека (если исходная ситуация таковой не является)*

III. *Дальнейшее проведение игры по правилам до ее окончания.*

IV. *Сообщение человеку о проигрыше.*

Игра БОЛТЯНСКОГО. Двое играют в такую игру: первый называет натуральное число от 2 до 9; второй умножает это число на произвольное натуральное число от 2 до 9, затем первый умножает результат на любое натуральное число от 2 до 9, и т.д. Выигрывает тот, у кого впервые получится произведение, большее заданного положительного C . Выясните, при каких C существует выигрышная стратегия у первого игрока, и при каких C у второго.

Пример заданий для выполнения на практических занятиях

Каждая из лабораторных работ сопровождается подробными пошаговыми инструкциями выполнения заданий. В конце текста каждой лабораторной работы приведен список вопросов для самоконтроля и контроля преподавателя. Каждая выполненная лабораторная работа должна быть проверена преподавателем и защищена студентом с учетом высказанных замечаний. По итогам защиты студент получает определенное количество баллов. Допуск к семестровой аттестации по дисциплине «Компьютерное моделирование» осуществляется только при выполнении всех лабораторных работ.

Каждый студент получает индивидуальный вариант для построения модели. На занятиях будут прорешаны общие задания, например,

Лабораторная работа №1. Моделирование бросания мячика

Часть 1. Построение компьютерной модели бросания мячика в стену с использованием возможностей электронных таблиц в Microsoft Excel

Постановка задачи

В процессе тренировок теннисистов используются автоматы по бросанию мячика в определенное место площадки.

Необходимо задать автомату необходимую скорость и угол бросания мячика для попадания в площадку определенного размера, находящуюся на известном расстоянии.

На листе 1 «Постановка задачи» создайте Надпись (см. рис.1).

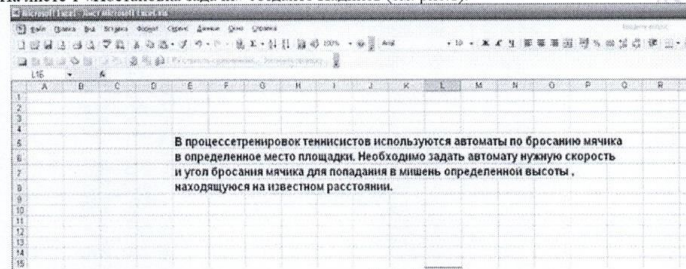


Рисунок 1 – Содержательная постановка задачи

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Кнут Д. Искусство программирования: Пер. с англ.: В 3 т. – М.: Мир, 1976. Т. 1. Основные алгоритмы. – М.: Мир, 1976. – 736 с. Т. 2. Получисленные алгоритмы. – М.: Мир, 1977. – 728 с. Т. 3. Сортировка и поиск. – М.: Мир, 1978. – 848 с. [Электронный ресурс] <https://bookree.org/reader?file=536014>
2. Вирт Н. Алгоритмы + структуры данных = программа. – М.: Мир, 1985. – 368с. [Электронный ресурс] <https://bookree.org/reader?file=437196>
3. Мейер Б., Бодуэн К. Методы программирования. – М.: Мир, 1982. Т. 1. – 356 с. Т. 2. – 368 с. [Электронный ресурс] <https://bookree.org/reader?file=486551>

7.2. Дополнительная литература

Моделирование систем

1. Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Информатика. Учебник для студентов вузов. – 3-е изд.,– М.: Academia, 2004. – 848 с
2. Суворова Н. А. Информационное моделирование. Величины, объекты, алгоритмы. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. – 128.
3. Боев В.Д., Сыпченко Р.П. Компьютерное моделирование. – М.: ИНТУИТ.РУ, 2010. – 349 с.
4. Советов Б. Я. Моделирование систем. Учебник для студентов вузов. – 3-е изд.,– М.: Высш. шк., 2001. – 343 с.
5. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем: Лаб. практикум:. [Для студентов вузов]. – М.: Высш. шк., 1989. – 79 с.
6. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем: Курсовое проектирование: [Для студентов вузов]. – М.: Высш. шк., 1988. – 133 с.
7. Шрейдер Ю. А., Шаров А. А. Системы и модели. – М.: Радио и связь, 1982. – 152 с.

Математическое моделирование

8. Максимей И. В. Имитационное моделирование на ЭВМ. – М.: Радио и связь, 1988. – 152 с.
9. Максимей И. В. Математическое моделирование больших систем. Учеб. пособие.– М.:Высш. шк., 1985. – 119 с.
- 10.Ивахненко А. Г. Непрерывность и дискретность: Переб. методы моделирования и кластеризации. – Киев, 1990.– 223 с.

11. Завадский Ю. В. Моделирование случайных процессов (Метод Монте-Карло и его применение для решения экономических задач) .– М.:Высш. шк., 1974. – 119 с.
12. Иващенко А.Г., Юрачковский Ю.П. Моделирование сложных систем по экспериментальным данным. – Киев, 1986.– 223 с.
13. Чернышев М. К., Гаджиев М. Ю. Математическое моделирование иерархических систем: С приложением к биологии и экономике.– М.:Наука., 1983. – 192 с.
14. Самойленко А. М., Кривошея С. А., Перестюк Н. А. Дифференциальные уравнения: примеры и задачи. Учеб. пособие. – 2-е изд.. – М.: Высш. шк., 1989. – 383 с.

Игры. Стратегии игр

15. Арсак Ж. Программирование игр и головоломок. – М.: Наука, 1990.–224с.
16. Кузнецов С., Распопов В. Программирование игр //ИНФО.–1990.–№3.–С93-95.
17. Грузман М. З. Логические игры с калькулятором. – М.: Просвещение, 1989.–160с.
18. Болл У., Коксетер Г. Математические эссе и развлечения. – М.: Мир, 1986.– Гл.1.
19. Гарднер М. Математические головоломки и развлечения. – М.: Мир, 1971.– Гл.6,14.
20. Гарднер М. Математические новеллы. – М.: Мир, 1974.– Гл.18, 33, 23.
21. Гарднер М. Математические досуги. – М.: Мир, 1972.– Гл.5, 30.
22. Матулис А. Ю., Савукина А. Ю. «Ферзя в угол», «Цзяньшицзы» и числа Фибоначчи //Квант.–1984.–№7.
23. Ионин., Курляндчик Л. Поиск инварианта // Квант.–1976.–№2.
24. Тъмеладзе З. Теория игр // Квант.–1977.–№8.
25. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Т1.

Методические пособия и рекомендации

1. Медведев А.А. Основы логического программирования. Учебное пособие. - Курган: Изд-во Курганский гос.ун-т, 2004.
2. Медведев А.А. Основы языка программирования Паскаль. Учебное пособие. - Курган: Изд-во Курганский гос. ун-т, 2002.
3. Медведев А.А., Никифорова Т.А. Основы программирования на DELPHI. – Курган: Изд-во Курганский гос. ун-т, 2004. – 168 с.
4. Медведев А.А., Найданова Е.Н. Создание анимации с помощью Macromedia Flash 5. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ. - Курган: Изд-во Курганский гос. ун-т, 2004.
5. Никифорова Т.А. Основы проектирования баз данных. Методические рекомендации к проведению лабораторных работ. - Курган: Изд-во Курганский гос. университет, 2002.
6. Никифорова Т.А. Компьютерное моделирование. Методические рекомендации к проведению лабораторных работ. - Курган: Изд-во Курганский гос.университет, 2003.
7. Никифорова Т.А. Система управления базами данных Microsoft Access 97: Учебное пособие. - Курган: Изд-во Курганский гос. университет, 2001.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Раздел Программирование сайта кафедры ПОАС «Информатика и программирование. Шаг за шагом» [Электронный ресурс] <http://it.kgsu.ru>

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	http://it.kgsu.ru/	Сайт кафедры ИТиМПИ «Информатика и программирование: Шаг за шагом»

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Компьютерное моделирование»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность: **Математика и информатика**

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е. (108 академических часа)

Семестр: 5 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Содержание дисциплины. Основные разделы.

Моделирование как метод познания. Натурные и абстрактные модели. Виды моделирования в естественных и технических науках. Компьютерная модель.

Абстрактные модели и их классификация. Вербальные модели. Информационные модели. Объекты и их связи. Основные структуры в информационном моделировании. Примеры информационных моделей. Математические модели. Имитационное моделирование. Модели динамических систем. Инструментальные программные средства для моделирования динамических систем. Модель популяции.

Геометрическое моделирование и компьютерная графика. 3D-моделирование.

Различные подходы к классификации математических моделей. Модели с сосредоточенными и распределенными параметрами. Deskриптивные, оптимизационные, многокритериальные, игровые модели. Системный подход в научных исследованиях.

Численный эксперимент. Его взаимосвязи с натурным экспериментом и теорией. Достоверность численной модели. Анализ и интерпретация модели.

Моделирование стохастических систем. Метод статистических испытаний. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины (ДСВ). Моделирование систем массового обслуживания. Переход детерминированных систем к хаотическому поведению.

Примеры математических моделей в физике, химии, биологии, экологии, экономике.

Учебные компьютерные модели. Программные средства для моделирования предметно-коммуникативных сред (предметной области). Специфика использования компьютерного моделирования в педагогических программных средствах.