

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет

Кафедра информатики и вычислительной техники

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Компьютерное моделирование**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)

Профиль подготовки: Информатика. Математика

Форма обучения: Очная

Разработчики:

канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники
Сафонов В. И.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 10 от
16.05.2019 года



Зав. кафедрой _____ Вознесенская Н. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 31.08.2020 года



Зав. кафедрой _____ Зубрилин А. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины – расширить представления студентов о моделировании как методе научного познания, ознакомить с использованием компьютера и информационных технологий как средства познания и научно-исследовательской деятельности и сформировать готовность к реализации профессиональной деятельности по формированию у обучающихся образовательных результатов в ходе обучения компьютерному моделированию.

Задачи дисциплины:

- изучение понятия, целей и этапов компьютерного моделирования;
- знакомство с разными научными подходами к классификации моделей;
- изучение возможностей программных средств по решению задач компьютерного моделирования;
- реализация компьютерного моделирования процессов и явлений из различных научных областей;
- овладение терминологией изучаемой дисциплины и аналитическими умениями, развитие системного мышления.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.06.23 «Компьютерное моделирование» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5, 6 семестрах.

Для изучения дисциплины требуется: знания, умения, навыки, сформированные при изучении предмета «Информатика» в общеобразовательных учебных заведениях и знание содержательной линии «Формализация и моделирование», владение информационными технологиями.

Изучению дисциплины «Компьютерное моделирование» предшествует освоение дисциплин (практик):

Информационные технологии в образовании;

Программирование.

Освоение дисциплины «Компьютерное моделирование» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Математическое моделирование;

Методика обучения информатике.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Компьютерное моделирование», включает: 01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования).

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция в соответствии ФГОС ВО	
Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
ПК-14. Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями.	

ПК-14.3 Формирует междисциплинарные связи информатики с предметами естественнонаучного цикла.	знать: - понятие модели и моделирования, виды моделей; - особенности применения компьютерного моделирования в обучении информатике; - междисциплинарные связи информатики с предметами естественнонаучного цикла; уметь: - проводить полный цикл работ по постановке задачи, моделированию, алгоритмизации, реализации алгоритма на компьютере; владеть: - навыками проведения исследования с использованием компьютерной модели в различных областях.
---	---

ПК-3. Способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса.

педагогическая деятельность

ПК-3.2 Осуществляет отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.	знать: - предметное содержание дисциплины «Компьютерное моделирование»; - методы, приемы и технологии для обучения дисциплине «Компьютерное моделирование»; уметь: - осуществлять отбор предметного содержания дисциплины «Компьютерное моделирование»; - осуществлять отбор методов, приемов и технологий для обучения дисциплине «Компьютерное моделирование»; владеть: - методами, приемами и технологиями для обучения дисциплине «Компьютерное моделирование»;- средствами диагностики для оценки достижения результатов обучения.
ПК-3.4 Формирует познавательную мотивацию обучающихся к математике и информатике в рамках урочной и внеурочной деятельности.	знать: - методы формирования познавательной мотивации обучающихся к математике и информатике в рамках урочной деятельности; - методы формирования познавательной мотивации обучающихся к математике и информатике в рамках внеурочной деятельности; уметь: - использовать специализированное прикладное программное обеспечение в профессиональной деятельности; владеть: - средствами ИКТ и компьютерного моделирования для формирования познавательной мотивации обучающихся.

ПК-6. Способен проектировать содержание образовательных программ и их элементов.

проектная деятельность

ПК-6.1 Участвует в проектировании основных и дополнительных образовательных программ.	знать: - методы и технологию проектирования основных и дополнительных образовательных программ; уметь: - проектировать основные и дополнительные образовательные программы по курсу «Компьютерное моделирование»; владеть: - методами и инструментальными средствами разработки основных и дополнительных образовательных программ по дисциплине «Компьютерное моделирование».
---	---

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый семестр	Шестой семестр
Контактная работа (всего)	50	16	34
Лабораторные	50	16	34
Самостоятельная работа (всего)	30	20	10
Виды промежуточной аттестации	28		28
Экзамен	28		28
Общая трудоемкость часы	108	36	72
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	1	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Геометрическое моделирование :

Основы геометрического моделирования. Основы трехмерного моделирования. Построение трехмерных сцен. Анимация трехмерных моделей.

Раздел 2. Среды виртуального моделирования в естественно-научном образовании: Виртуальные лаборатории в образовании. Среды виртуального моделирования для изучения информатики. Среды виртуального моделирования для изучения математики. Среды виртуального моделирования для изучения физики.

Раздел 3. Математическое моделирование в компьютерном моделировании:

Расчетное моделирование в среде табличного процессора. Моделирование физических процессов в среде табличного процессора. Моделирование случайных процессов. Моделирование биологической системы в среде табличного процессора. Решение оптимизационных задач в среде табличного процессора. Моделирование решения экономических задач в среде табличного процессора. Решение задач нелинейного программирования в среде табличного процессора.

Раздел 4. Компьютерное моделирование систем :

Моделирование процессов в среде программирования. Моделирование и исследование физических моделей. Моделирование распределения температуры. Модели биологических систем. Построение модели логических устройств. Моделирование экспертных систем распознавания химических волокон. Моделирование систем массового обслуживания. Моделирование систем управления с обратной и без обратной связи. Прогнозирование ситуаций с использованием моделирования.

Раздел 5. Обобщение и систематизация материала:

Обобщение и систематизация.

5.2. Содержание дисциплины: Лабораторные (50 ч.)

Раздел 1. Геометрическое моделирование (8 ч.)

Тема 1. Основы геометрического моделирования (2 ч.)

1. Основные понятия геометрического моделирования.

2. Этапы геометрического моделирования.
3. Геометрическое моделирование в школьном курсе информатики.

Тема 2. Основы трехмерного моделирования (2 ч.)

1. Основные понятия трехмерного моделирования.
2. Возможности сред трехмерного моделирования.
3. Построение и модификация трехмерных объектов.

Тема 3. Построение трехмерных сцен (2 ч.)

1. Понятие трехмерной сцены.
2. Расположение объектов в сцене.
3. Источники света.
4. Камера.

Тема 4. Анимация трехмерных моделей (2 ч.)

1. Понятие ключевого кадра.
2. Практическая реализация анимации трехмерных моделей.

Раздел 2. Среды виртуального моделирования в естественно-научном образовании

(8 ч.)

Тема 5. Виртуальные лаборатории в образовании (2 ч.)

1. Понятие виртуальной лаборатории.
2. Предпосылки применения виртуальных лабораторий в образовании.
3. Обзор виртуальных лабораторий.

Тема 6. Среды виртуального моделирования для изучения информатики (2 ч.)

1. Обзор сред виртуального моделирования для изучения информатики.
2. Особенности применения сред виртуального моделирования для изучения информатики

Тема 7. Среды виртуального моделирования для изучения математики (2 ч.)

1. Обзор сред виртуального моделирования для изучения математики.
2. Особенности применения сред виртуального моделирования для изучения математики.

математики.

Тема 8. Среды виртуального моделирования для изучения физики (2 ч.)

1. Обзор сред виртуального моделирования для изучения физики.
2. Особенности применения сред виртуального моделирования для изучения физики.

Раздел 3. Математическое моделирование в компьютерном моделировании (14 ч.)

Тема 9. Расчетное моделирование в среде табличного процессора (2 ч.)

1. Расчет геометрических параметров объекта.
2. Моделирование ситуаций.

Тема 10. Моделирование физических процессов в среде табличного процессора (2 ч.)

1. Теоретическое описание движения тел.
2. Практическая реализация моделирования движения тел.

Тема 11. Моделирование случайных процессов (2 ч.)

1. Построение вероятностной модели в среде табличного процессора.
2. Компьютерное моделирование игровых ситуаций.

Тема 12. Моделирование биологической системы в среде табличного процессора (2 ч.)

1. Теоретическое описание модели биологических систем.
2. Практическая реализация моделирования биологической системы «хищник – жертва».

3. Моделирование биоритмов в среде табличного процессора.

Тема 13. Решение оптимизационных задач в среде табличного процессора (2 ч.)

1. Общий алгоритм решения оптимизационных задач.
2. Настройка доступа к инструменту «Поиск решения».
3. Параметры инструмента «Поиск решения».
4. Решение задач линейного программирования.

Тема 14. Моделирование решения экономических задач в среде табличного процессора (2 ч.)

1. Решение задачи проверки сбалансированности плана.
2. Решение транспортной задачи.

3. Решение задачи о назначении.
4. Решение задачи о раскрое.

Тема 15. Решение задач нелинейного программирования в среде табличного процессора (2 ч.)

1. Постановка задачи.
2. Решение задач по определению оптимального плана производства.

Раздел 4. Компьютерное моделирование систем (18 ч.)

Тема 16. Моделирование процессов в среде программирования (2 ч.)

1. Математическая модель детерминированного процесса.
2. Построение компьютерной модели детерминированного процесса.
3. Математическая модель стохастического процесса.
4. Построение компьютерной модели стохастического процесса.

Тема 17. Моделирование и исследование физических моделей (2 ч.)

1. Математическая модель движения тела (брошенного под углом к горизонту, свободное падение).
2. Построение компьютерной модели движения тела.
3. Компьютерный эксперимент и исследование компьютерной модели.
4. Уточнение математической и компьютерной моделей.

Тема 18. Моделирование распределения температуры (2 ч.)

1. Постановка задачи теплопроводности.
2. Математическая модель решения задачи теплопроводности.
3. Построение компьютерной модели решения задачи теплопроводности.
4. Компьютерный эксперимент и исследование компьютерной модели решения задачи теплопроводности.

Тема 19. Модели биологических систем (2 ч.)

1. Математические модели популяции (неограниченного роста, ограниченного роста, взаимного влияния).
2. Построение компьютерной модели развития популяции.
3. Компьютерный эксперимент и исследование компьютерной модели.
4. Уточнение математической и компьютерной моделей.

Тема 20. Построение модели логических устройств (2 ч.)

1. Алгебра логики и логические устройства. Полусумматор и триггер.
2. Построение в среде программирования компьютерной модели полусумматора.
3. Построение в среде программирования компьютерной модели триггера.

Тема 21. Моделирование экспертных систем распознавания химических волокон (2 ч.)

1. Математическая модель распознавания волокон.
2. Построение компьютерной модели распознавания химических волокон.
3. Компьютерный эксперимент и исследование компьютерной модели.

Тема 22. Моделирование систем массового обслуживания (2 ч.)

1. Математическая модель обслуживания в очереди.
2. Построение компьютерной модели обслуживания.
3. Компьютерный эксперимент и исследование компьютерной модели.
4. Уточнение математической и компьютерной моделей (очередь с упорядочением, без штрафа, со штрафом).

Тема 23. Моделирование систем управления с обратной и без обратной связи (2 ч.)

1. Понятие системы управления с обратной связью.
2. Построение компьютерной модели системы управления с обратной связью.
3. Понятие системы управления без обратной связи.
4. Построение компьютерной модели системы управления без обратной связи.
5. Компьютерный эксперимент и исследование компьютерной модели.

Тема 24. Прогнозирование ситуаций с использованием моделирования (2 ч.)

1. Построение и исследование модели эпидемии.
2. Построение и исследование модели боевых сражений.

Раздел 5. Обобщение и систематизация материала (2 ч.)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (разделу)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы Пятый семестр (20 ч.)

Раздел 1. Геометрическое моделирование (10 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка по вопросам к промежуточной аттестации.

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Индивидуальное задание № 1.

Решить задачу на построение с использованием инструментов и возможностей MS Paint. Представить подробное описание объяснения решения задачи, предназначенное для школьников.

В отчете должны содержаться алгоритм решения задачи (подробное описание этапов решения) и внешний вид решения задачи (в виде снимка с экрана).

1. Построить угол, равный 150° .

2. Построить угол, равный 135° .

3. Построить угол, равный 165° .

4. Построить прямоугольный треугольник по катету и прилежащему к нему углу.

5. Построить прямоугольный треугольник по гипотенузе и острому углу.

6. Построить прямоугольный треугольник по катету и прилежащему углу.

Индивидуальное задание № 2.

Задача 1. Изобразить объемную фигуру с использованием примитивов в соответствии с вариантом.

Задача 2. Организовать анимацию для просмотра фигуры: повороты, приближение и отдаление.

Задача 3. Создать анимацию, показывающую сечение объемной фигуры частью плоскости.

Варианты фигур.

1 Треугольная призма.

2 Четырехугольная призма.

3 Усеченная пирамида.

4 Октаэдр.

5 Наклонная четырехгранная призма.

6 Наклонная трехгранная призма.

Раздел 2. Среды виртуального моделирования в естественно-научном образовании (10 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка по вопросам к промежуточной аттестации.

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Задание 1. Составить перечень сред виртуального моделирования для предметной области.

Задание 2. Подготовить сценарий учебного занятия по предмету с использованием какой-либо среды виртуального моделирования.

Шестой семестр (10 ч.)

Раздел 3. Математическое моделирование в компьютерном моделировании (5 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка по вопросам к промежуточной аттестации.

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Провести компьютерное моделирование решения указанной задачи в соответствии с указанным вариантом.

Вариант 1

Стальные прутья длиной 110 см необходимо разрезать на заготовки длиной 45, 35 и 50 см. Требуемое количество заготовок данного вида составляет соответственно 40, 30 и 20 шт. Возможные варианты разреза и величина отходов при каждом из них приведены ниже.

Длина заготовки, см.	Варианты разреза					
	1	2	3	4	5	6
45	2	1	1	—	—	—
35		1	—	3	1	—
50	—	—	1	—	1	2
Величина отходов, см.	20	30	15	5	25	10

Определить, сколько прутьев по каждому из возможных вариантов следует разрезать, чтобы получить не менее нужного количества заготовок каждого вида при минимальных отходах.

Вариант 2

На швейной фабрике для изготовления четырех видов изделий может быть использована ткань трех артикулов. Нормы расхода тканей всех артикулов на пошив одного изделия, имеющегося в распоряжении фабрики общее количество тканей каждого артикула и цена одного изделия данного вида приведены ниже.

Артикул ткани	Норма расхода ткани, м, на одно изделие вида				Общее количество ткани, м
	1	2	3	4	
I	1	—	2	1	180
II	—	1	3	2	210
III	4	2	—	4	800
Цена одного изделия, р.)	9	6	4	7	

Определить, сколько изделий каждого вида должна произвести фабрика, чтобы стоимость изготовленной продукции была максимальной.

Вариант 3

Из четырех видов сырья необходимо составить смесь, в состав которой должно входить не менее 26 ед. химического вещества А, 30 ед. — вещества В и 24 ед. — вещества С. Количество единиц химического вещества, содержащегося в 1 кг сырья каждого вида, цена 1 кг сырья каждого вида приведены ниже.

Вещество	Количество единиц вещества, содержащегося в 1 кг сырья вида			
	1	2	3	4
А	1	1	—	4
В	2	—	3	5
С	1	2	4	6
Цена 1 кг сырья, р.	5	6	7	4

Составить смесь, содержащую не менее нужного количества веществ данного вида и имеющую минимальную стоимость.

Раздел 4. Компьютерное моделирование систем (5 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка по вопросам к промежуточной аттестации.

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Задание 1. Составить математическую модели и реализовать ее с использованием среды программирования для задачи внутривидовой конкуренции в популяции с дискретным размножением. Имеется некий биологический вид, у которого нет врагов, а кормовая база в избытке, но считаем, что в популяции существует внутривидовая конкуренция за жизненное пространство. В начальный момент численность популяции: $x(0) = 2$. Найти численность популяции момент времени $t_n = 1$, при условии, что коэффициент роста $\alpha = 0.5$, а коэффициент убыли $\beta = 0.1$.

1. Построить математическую модель задачи.
2. Получить точное аналитическое решение.
3. Используя среду программирования, выполнить численный расчет методом Эйлера. Выполнить расчет с различными шагами: 0,1; 0,05; 0,01.
4. Сравнить полученные решения с аналитическим решением. Найти относительную погрешность решения (для шага 0,1).
5. Изобразить на графике результаты аналитического решения и решения методом Эйлера с шагом 0,1.

Задание 2. Создать математическую модель физического процесса и составить программу для ее реализации.

Вариант 1.

Разработать и исследовать усовершенствованную модель взлета ракеты, приняв во внимание, что реальные космические ракеты обычно двух- трехступенчатые, и двигатели разных ступеней имеют разную силу тяги.

Вариант 2.

Промоделировать движение исследовательского зонда, снабженного разгонным двигателем небольшой мощности, «выстреленного» вертикально вверх с уровня земли. В верхней точке траектории двигатель выключается, над зондом раскрывается парашют и он плавно спускается в точку старта.

Вариант 3.

Промоделировать движение исследовательского зонда, снабженного разгонным двигателем небольшой мощности, «выстреленного» вертикально вверх с летящего над землей самолета. В верхней точке траектории над зондом раскрывается парашют и он плавно спускается на землю.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства

8.1. Компетенции и этапы формирования

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
1	Предметно-методический модуль	ПК-6, ПК-14, ПК-3.
2	Психолого-педагогический модуль	ПК-3.
3	Предметно-технологический модуль	ПК-6, ПК-3.
4	Учебно-исследовательский модуль	ПК-14.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции			
2 (не зачтено) ниже порогового	3 (зачтено) пороговый	4 (зачтено) базовый	5 (зачтено) повышенный
ПК-14 Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями			
ПК-14.3 Формирует междисциплинарные связи информатики с предметами естественнонаучного цикла.			

Не способен формировать междисциплинарные связи информатики с предметами естественнонаучного цикла.	В целом успешно, но бессистемно формирует междисциплинарные связи информатики с предметами естественнонаучного цикла.	В целом успешно, но с отдельными недочетами формирует междисциплинарные связи информатики с предметами естественнонаучного цикла.	Способен в полном объеме формировать междисциплинарные связи информатики с предметами естественнонаучного цикла.
ПК-3 Способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса			
ПК-3.2 Осуществляет отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.			
Не способен осуществлять отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.	В целом успешно, но бессистемно осуществляет отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.	В целом успешно, но с отдельными недочетами осуществляет отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.	Способен в полном объеме осуществлять отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.
ПК-3.4 Формирует познавательную мотивацию обучающихся к математике и информатике в рамках урочной и внеурочной деятельности.			
Не способен формировать познавательную мотивацию обучающихся к математике и информатике в рамках урочной и внеурочной деятельности.	В целом успешно, но бессистемно формирует познавательную мотивацию обучающихся к математике и информатике в рамках урочной и внеурочной деятельности.	В целом успешно, но с отдельными недочетами формирует познавательную мотивацию обучающихся к математике и информатике в рамках урочной и внеурочной деятельности.	Способен в полном объеме формировать познавательную мотивацию обучающихся к математике и информатике в рамках урочной и внеурочной деятельности.
ПК-6 Способен проектировать содержание образовательных программ и их элементов			
ПК-6.1 Участвует в проектировании основных и дополнительных образовательных программ.			

Не способен участвовать в проектировании основных и дополнительных образовательных программ.	В целом успешно, но бессистемно участвует в проектировании основных и дополнительных образовательных программ.	В целом успешно, но с отдельными недочетами участвует в проектировании основных и дополнительных образовательных программ.	Способен в полном объеме участвовать в проектировании основных и дополнительных образовательных программ.
--	--	--	---

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Экзамен	
Повышенный	5 (отлично)	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	Ниже 60%

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Шестой семестр (Экзамен, ПК-14.3, ПК-3.2, ПК-3.4, ПК-6.1)

1. Опишите подходы к классификации математических моделей.
2. Продемонстрируйте создание математической модели для задачи о полете тела, сброшенного с некоторой высоты, и проведите с ее использованием компьютерное исследование полета при различных исходных данных.
3. Опишите модели с сосредоточенными и распределенными параметрами. Дайте понятие математической модели с сосредоточенными параметрами и приведите примеры. Дайте понятие математической модели с распределенными параметрами и приведите примеры.
4. Продемонстрируйте решение задачи о распространении тепла методом компьютерного моделирования.
5. Опишите дескриптивные, оптимизационные, многокритериальные, игровые модели. Укажите их назначение и сферы применения. Приведите примеры указанных моделей.
6. Представьте математическую постановку задачи оптимального раскроя. Продемонстрируйте решение данной задачи методом компьютерного моделирования.
7. Дайте понятие динамической системы. Опишите математическую основу теории динамических систем.
8. Опишите примеры моделей динамических систем.
9. Приведите примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике.
10. Дайте понятие системы. Опишите понятие «структура системы».
11. Представьте математическую постановку задачи определения оптимального плана производства. Продемонстрируйте решение данной задачи методом компьютерного моделирования.
12. Охарактеризуйте связь численного эксперимента с натурным экспериментом и теорией.
13. Разработать математическую модель подводной охоты: «На расстоянии r под углом подводный охотник видит неподвижную рыбу. На сколько метров выше ее надо целиться, чтобы гарпун попал в цель?». Решить указанную задачу при помощи численного эксперимента.
14. Опишите метод статистических испытаний. Представьте области применения метода статистических испытаний и приведите примеры.
15. Опишите алгоритм определения площади под графиком функции методом статистических испытаний. С использованием данного метода решить следующую задачу: «В ящике 12 красных и 7 синих пуговиц. Вынимаются наудачу две пуговицы. Методом компьютерного моделирования вычислить вероятность, что пуговицы будут одноцветными. Эксперимент провести 200 раз».

16. Опишите и приведите примеры моделирования систем массового обслуживания. Опишите основные понятия теории массового обслуживания.
17. Охарактеризуйте дисциплины обслуживания очереди. Построить и исследовать компьютерную модель обслуживания в очереди со штрафом с упорядочением.
18. Охарактеризуйте специфику использования программных продуктов при изучении компьютерного моделирования в школьном курсе информатики.
19. Создать компьютерные модели популяции с использованием различных программных средств. Указать, какие из построенных моделей позволяют провести дальнейшее их исследование, а какие – нет, и почему.
20. Покажите на примерах различные классы математических моделей.
21. Построить компьютерную модель динамической системы, включающей две популяции: хищников и жертв. Методом компьютерного моделирования определить, просуществует ли популяция хищников заданное количество дней.
22. Описать систему «Модель эпидемии», выделив основные объекты и их связи. Составить математическую модель для полученного описания. Реализовать представленную модель в виде имитационной модели провести ее исследование.
23. Опишите модели систем и структурную модель системы.
24. Опишите назначение и особенности численного эксперимента и натурного эксперимента, их положительные стороны и недостатки.
25. Покажите особенности применения сетевых ресурсов для реализации моделирования в образовании.
26. Опишите моделирование систем с использованием компьютерной модели игры «Жизнь».
27. Дайте понятие системы управления с обратной связью.
28. Приведите примеры построения компьютерных моделей системы управления без обратной связи.
29. Опишите моделирование экспертных систем
30. Опишите построение компьютерных моделей логических устройств
31. Продемонстрируйте построение компьютерной модели вычисления площадей геометрических фигур методом Монте-Карло.
32. Опишите и продемонстрируйте моделирование приближенного решения уравнений численным методом.
33. Опишите и продемонстрируйте моделирование приближенного решения уравнений графическим методом.
34. Покажите построение компьютерной модели решения задачи теплопроводности.
35. Опишите и продемонстрируйте моделирование начисления процентов.
36. Опишите и продемонстрируйте построение компьютерной модели игры со случайными параметрами.
37. Охарактеризуйте предметную область системного анализа, системные процедуры и методы.
38. Опишите различные формы описания систем.
39. Опишите этапы системного анализа.
40. Опишите основные понятия, касающиеся поведения систем - функционирование и развитие (эволюция), саморазвитие.
41. Рассмотреть основные типы и классы систем. Дать понятия большой и сложной системы.
42. Рассмотреть основные понятия моделирования систем, системные типы и свойства моделей, жизненный цикл моделирования (моделируемой системы).
43. Опишите вычислительные эксперименты с математическими моделями, имитирующими поведение реальных объектов, процессов или систем.
44. Охарактеризуйте связь компьютерного моделирования и вычислительного эксперимента.
45. Опишите моделирование многомерных нелинейных систем. Рассмотреть методы решения систем нелинейных уравнений.

46. Охарактеризуйте применение компьютерного моделирования при обработке опытных данных.

47. Опишите необходимые действия для построения математической модели. Продемонстрируйте на примере этапы построения математической модели.

48. Опишите генерирование на ЭВМ последовательностей равномерно распределенных случайных чисел. Опишите моделирование нормально распределенной случайной величины

49. Представьте описания, базовые структуры и этапы анализа систем.

50. Рассмотреть основные понятия, касающиеся поведения систем - функционирование и развитие (эволюция), саморазвитие систем.

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен по дисциплине имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Устный ответ на экзамене

При определении уровня достижений студентов на экзамене необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Воробьева, Ф. И. Информатика. MS Excel 2010 [Электронный ресурс] : учебное пособие Ф. И. Воробьева, Е. С. Воробьев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Издательство КНИТУ, 2014. – 100 с. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428798>.

2. Королёв, А. Л. Компьютерное моделирование / А. Л. Королёв. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 230 с. – (Педагогическое образование).

3. Королёв, А. Л. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум / А. Л. Королёв. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 296 с. – (Педагогическое образование).

4. Назаров, Д. М. Сервисы MATHCAD 14: реализация технологий экономико-математического моделирования [Электронный ресурс] / Д. М. Назаров. – 2-е изд., исправ. – М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 226 с. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428813>.

Дополнительная литература

1. Лисяк, В.В. Основы геометрического моделирования : учебное пособие / В.В. Лисяк; Министерство науки и высшего образования РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного

федерального университета, 2018. – 92 с. : ил. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561105>.

2. Лисяк, Н.К. Моделирование систем : учебное пособие / Н.К. Лисяк, В.В. Лисяк ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. – Ч. 1. – 107 с. : ил. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499733>.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.edu.ru> – Российское образование. Федеральный портал [Электронный ресурс].
2. <http://www.intuit.ru> - Интернет-Университет Информационных Технологий.

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче экзамена.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по теоретическому материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Microsoft Windows 7 Pro

2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

122 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)

123 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com (<http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций. Для проведения лабораторных занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).

Лаборатория вычислительной техники.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь), интерактивный дисплей.

Лабораторное оборудование: автоматизированное рабочее место (компьютеры – 14 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).

Лаборатория вычислительной техники.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Лабораторное оборудование: автоматизированное рабочее место (компьютеры – 14 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (персональный компьютер 10 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал электронных ресурсов.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.