

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. Экономика

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 № 9 от 17.03.2022 года

Зав. кафедрой _____ Зубрилин А. А.



1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины – расширить представления студентов о моделировании как методе научного познания и сформировать способность к освоению и использованию теоретических знаний и практических умений и навыков реализации компьютерного моделирования в предметной области при решении профессиональных задач.

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;
- содействие развитию личности и подготовке к эффективной реализации профессиональной педагогической деятельности посредством создания условий для: оперативного и эффективного освоения инновации в современном цифровом пространстве; успешного самоопределения и социализации;
- формирование мировоззрения и системы базовых ценностей личности;
- формирование основ профессиональной культуры обучающегося в условиях трансформации области профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.07.11 «Компьютерное моделирование» относится к предметно-методическому модулю учебного плана. Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

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):

Технологии цифрового образования;

Программирование.

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

Методика обучения информатике;

Производственная (педагогическая) практика.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Компьютерное моделирование», включает: 01 Образование и наука (01.001 педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)).

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 1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	

Тип задач профессиональной деятельности: педагогический

ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области «Информатика»	знать: - структуру, состав и дидактические единицы предметной области «Информатика»; - 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-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	знать: - предметное содержание дисциплины «Компьютерное моделирование»; - методы, приемы и технологии для обучения дисциплине «Компьютерное моделирование»; уметь: - осуществлять отбор учебного содержания дисциплины «Компьютерное моделирование»; - осуществлять отбор методов, приемов и технологий для обучения дисциплине «Компьютерное моделирование»; владеть: - методами, приемами и технологиями реализации учебного содержания дисциплины «Компьютерное моделирование» в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр
Контактная работа (всего)	54	54
Лабораторные	54	54
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы моделирования :

Понятие модели и моделирования. Среды виртуального моделирования для изучения информатики. Среды виртуального моделирования в естественно-научном образовании. Геометрическое моделирование. Задачи на построение. Расчетное моделирование в среде табличного процессора. Моделирование физических процессов в среде табличного процессора. Моделирование биологической системы в среде табличного процессора. Моделирование

биоритмов в среде табличного процессора. Решение оптимизационных задач в среде табличного процессора. Решение задач нелинейного программирования в среде табличного процессора. Моделирование решения экономических задач в среде табличного процессора.

Раздел 2. Имитационное и компьютерное моделирование

Моделирование детерминированных процессов в среде программирования. Моделирование стохастических процессов в среде программирования. Моделирование и исследование физических моделей. Моделирование распределения температуры. Модели биологических систем. Построение модели логических устройств. Моделирование экспертных систем. Моделирование систем массового обслуживания. Моделирование систем управления с обратной связью. Моделирование систем управления без обратной связи. Прогнозирование ситуаций с использованием моделирования. Имитация игровых ситуаций. Метод Монте-Карло. Имитация клеточных автоматов (игра «Жизнь»). Реализация компьютерного моделирования в обучении информатике.

5.2 Содержание дисциплины: Лабораторные (54 ч.)

Раздел 1. Основы моделирования (24 ч.)

Тема 1. Понятие модели и моделирования (2 ч.)

1. Понятие модели. Системы и модели. Статические и динамические модели.
2. Понятие и виды моделирования. Моделирование как метод познания.
3. Виртуальные лаборатории в образовании.

Тема 2. Среда 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 3. Среда виртуального моделирования в естественно-научном образовании (2 ч.)

1. Обзор сред виртуального моделирования для изучения математики.
2. Обзор сред виртуального моделирования для изучения физики.
3. Особенности применения сред виртуального моделирования в естественно-научном образовании.

Тема 4. Геометрическое моделирование (2 ч.)

1. Основы геометрического моделирования.
2. Геометрическое моделирование в школьном курсе информатики.

Тема 5. Задачи на построение (2 ч.)

1. Особенности решения задач на построение.
2. Реализация геометрического моделирования при решении задач на построение.

Тема 6. Расчетное моделирование в среде табличного процессора (2 ч.)

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

Тема 7. Моделирование физических процессов в среде табличного процессора (2 ч.)

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

Тема 8. Моделирование биологической системы в среде табличного процессора (2 ч.)

1. Теоретическое описание популяционной модели. Глобальные модели, устойчивое развитие.
2. Практическая реализация моделирования биологической системы «хищник – жертва».

Тема 9. Моделирование биоритмов в среде табличного процессора (2 ч.)

1. Теоретическое описание модели биоритмов.
2. Практическая реализация моделирования биоритмов.

Тема 10. Решение оптимизационных задач в среде табличного процессора (2 ч.)

1. Общий алгоритм решения оптимизационных задач.
2. Решение задач линейного программирования.

Тема 11. Решение задач нелинейного программирования в среде табличного процессора (2 ч.)

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

Тема 12. Моделирование решения экономических задач в среде табличного процессора

(2 ч.)

1. Постановка задачи.
2. Решение экономических задач в среде табличного процессора.

Раздел 2. Имитационное и компьютерное моделирование (30 ч.)

Тема 13. Моделирование детерминированных процессов в среде программирования (2 ч.)

1. Математическая модель детерминированного процесса.
2. Построение компьютерной модели детерминированного процесса.

Тема 14. Моделирование стохастических процессов в среде программирования (2 ч.)

1. Математическая модель стохастического процесса.
2. Датчики случайных чисел.
3. Построение компьютерной модели стохастического процесса.

Тема 15. 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 16. 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 17. 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 18. 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 19. Моделирование экспертных систем (2 ч.)

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

Тема 20. Моделирование систем массового обслуживания (2 ч.)

1. Моделирование случайных величин, случайных процессов, систем массового обслуживания.

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 21. Моделирование систем управления с обратной связью (2 ч.)

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

Тема 22. Моделирование систем управления без обратной связи (2 ч.)

1. Понятие системы управления без обратной связи.
2. Построение компьютерной модели системы управления без обратной связи.

Тема 23. Прогнозирование ситуаций с использованием моделирования (2 ч.)

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

Тема 24. Имитация игровых ситуаций (2 ч.)

1. Теоретическое описание модели игры.
2. Построение и исследование модели игры.

Тема 25. Метод Монте-Карло (2 ч.)

1. Теоретическое описание метода Монте-Карло.
2. Решение задач с использованием метода Монте-Карло.

Тема 26. Имитация клеточных автоматов (игра «Жизнь») (2 ч.).

1. Теоретическое описание модели клеточных автоматов. Модельный синтез и модельно-ориентированное программирование.

2. Имитация игры «Жизнь».

Тема 27. Реализация компьютерного моделирования в обучении информатике (2 ч.).

1. Особенности реализации компьютерного моделирования в обучении информатике.
2. Разработка методических материалов для реализации компьютерного моделирования в обучении информатике.

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Седьмой семестр (54 ч.)

Раздел 1. Основы моделирования (24 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.

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	900
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 2. Имитационное и компьютерное моделирование (30 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, «выстрелянного» 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, «выстрелянного» 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	Модуль	Компетенции, этапы их формирования
1	Социально-гуманитарный модуль	
2	Коммуникативно-цифровой модуль	
3	Модуль здоровьесберегающий	
4	Психолого-педагогический модуль	
5	Модуль воспитательной деятельности	
6	Модуль учебно-исследовательской и проектной деятельности	
7	Предметно-методический модуль «Информатика»	ПК-1
8	Предметно-методический модуль «Экономика»	ПК-1

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 1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач			
ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области «Информатика»			

Не знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области «Информатика».	В целом успешно, но бессистемно знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области «Информатика».	В целом успешно, но с отдельными недочетами знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области «Информатика».	В полном объеме знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области «Информатика».
ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО			
Не умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	В целом успешно, но бессистемно умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	В целом успешно, но с отдельными недочетами умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	В полном объеме умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Зачет	
Повышенный	зачтено	90 – 100%
Базовый	зачтено	76 – 89%
Пороговый	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	незачтено	Ниже 60%

8.3 Вопросы промежуточной аттестации

Шестой семестр (Зачет, ПК-1.1, ПК-1.2)

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 натурального 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 зачета.

Зачет по дисциплине имеет цель оценить сформированность компетенций, практическую 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 зачете

При определении уровня достижений студентов на зачете 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

12.2 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>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)

1. Электронная библиотечная система Znanium.com (<http://znanium.com/>)
2. 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.