

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

Естественно-технологический факультет
Кафедра информатики и вычислительной техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Компьютерное моделирование

Уровень ОПОП: Бакалавриат

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

Профиль подготовки: Технология. Информатика

Форма обучения: Очная

Разработчики:

Базаркин А. Ф., старший преподаватель

Сафонов В. И., канд. физ.-мат. наук, доцент

Сироткин В. А., старший преподаватель

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 11 от
17.05.2018 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 образовательных программ по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов для формирования у обучающихся личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.

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;
- подготовка к реализации образовательных программ по дисциплинам предметной области «Математика и информатика» в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- подготовка к использованию возможностей образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых дисциплин предметной области «Математика и информатика».

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.21 «Компьютерное моделирование» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 5 курсе, в 9, 10 семестрах.

Для изучения дисциплины требуется: знание содержательной линии «Формализация и моделирование» и владение информационными технологиями.

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

Программирование.

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

Основы моделирования машин и механизмов.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Компьютерное моделирование», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом:

педагогическая деятельность

- изучение возможностей, потребностей, достижений обучающихся в области образования;
- обучение и воспитание в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- использование технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику предметных областей;

- организация взаимодействия с общественными и образовательными организациями, детскими коллективами и родителями (законными представителями), участие в самоуправлении и управлении школьным коллективом для решения задач профессиональной деятельности;
- формирование образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с применением информационных технологий;
- обеспечение охраны жизни и здоровья обучающихся во время образовательного процесса.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-1. готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

педагогическая деятельность

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знать: - понятие модели и моделирования; - виды моделей; - особенности применения компьютерного моделирования в обучении информатике; - особенности реализации образовательных программ по дисциплинам предметной области «Математика и информатика» в соответствии с требованиями образовательных стандартов. уметь: - использовать специализированное прикладное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - проводить полный цикл работ по постановке задачи, моделированию, алгоритмизации, реализации алгоритма на компьютере. владеть: - навыками проведения исследования с использованием компьютерной модели.
--	---

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Девятый семестр	Десятый семестр
Контактная работа (всего)	104	30	74
Лабораторные	64	20	44
Лекции	40	10	30
Самостоятельная работа (всего)	42	6	36
Виды промежуточной аттестации	34		34
Зачет		+	
Экзамен	34		34
Общая трудоемкость часы	180	36	144
Общая трудоемкость зачетные единицы	5	1	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Технология компьютерного моделирования и ее этапы :

Понятие модели и моделирования. Основные этапы моделирования. Информационное

моделирование.

Модуль 2. Основы моделирования:

Основные понятия математического моделирования. Различные подходы к классификации математических моделей.

Модуль 3. Компьютерное моделирование в различных сферах деятельности:

Модели динамических систем. Системный подход в научных исследованиях. Численный эксперимент. Моделирование стохастических систем. Предмет имитационного моделирования. Генерирование случайных величин. Логика дискретной имитации. Методы сбора статистических данных.

Модуль 4. Моделирование систем:

Идентификация закона распределения. Моделирование случайных процессов. Элементы теории массового обслуживания. Общая характеристика СМО. Описание функционирования СМО. Общие принципы моделирования СМО. Особенности моделирования СМО.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (40 ч.)

Модуль 1. Технология компьютерного моделирования и ее этапы (6 ч.)

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

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

Тема 2. Основные этапы моделирования (2 ч.)

1. Постановка задачи
2. Разработка модели
3. Компьютерный эксперимент
4. Анализ результатов моделирования

Тема 3. Информационное моделирование (2 ч.)

1. Информационные модели
2. Объекты и их связи
3. Основные структуры в информационном моделировании
4. Примеры информационных моделей

Модуль 2. Основы моделирования (4 ч.)

Тема 4. Основные понятия математического моделирования (2 ч.)

1. Понятие математической модели
2. Имитационное моделирование
3. Геометрическое моделирование и компьютерная графика

Тема 5. Различные подходы к классификации математических моделей (2 ч.)

1. Подходы к классификации математических моделей
2. Модели с сосредоточенными и распределенными параметрами
3. Дескриптивные, оптимизационные, многокритериальные, игровые модели

Модуль 3. Компьютерное моделирование в различных сферах деятельности (16 ч.)

Тема 6. Модели динамических систем (2 ч.)

1. Понятие динамической системы
2. Инструментальные программные средства для моделирования динамических систем

3. Модель популяции

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

Тема 7. Системный подход в научных исследованиях (2 ч.)

1. Понятие системы

2. Состав системы

3. Структура системы

4. Типы связей в системах

5. Модели систем

Тема 8. Численный эксперимент (2 ч.)

1. Связь численного эксперимента с натурным экспериментом и теорией

2. Достоверность численной модели

3. Анализ и интерпретация модели

Тема 9. Моделирование стохастических систем (2 ч.)

1. Метод статистических испытаний

2. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины

3. Моделирование систем массового обслуживания

4. Специфика использования компьютерного моделирования в педагогических программных средствах

Тема 10. Предмет имитационного моделирования (2 ч.)

1. Основные понятия и области применения имитационного моделирования

2. Классификация имитационных моделей

Тема 11. Генерирование случайных величин (2 ч.)

1. Метод Монте-Карло.

2. Разыгрывание одномерной дискретной случайной величины.

3. Разыгрывание одномерной непрерывной случайной величины.

4. Разыгрывание двумерной случайной величины.

Тема 12. Логика дискретной имитации (2 ч.)

1. Общее определение событий.

2. Механика дискретной имитации.

Тема 13. Методы сбора статистических данных (2 ч.)

1. Имитационный эксперимент.

2. Метод подынтервалов.

3. Метод повторения.

4. Метод циклов.

Модуль 4. Моделирование систем (14 ч.)

Тема 14. Идентификация закона распределения (2 ч.)

1. Определение закона распределения и его характеристик.

2. Оценка по критерию согласия χ^2 .

3. Критерий Колмогорова-Смирнова.

Тема 15. Моделирование случайных процессов (2 ч.)

1. Общие сведения о случайных процессах.

2. Марковские процессы.

3. Цепи Маркова.

Тема 16. Элементы теории массового обслуживания (2 ч.)

1. Определения и классификация.
2. Свойства экспоненциального распределение в системах массового обслуживания.
3. Общая модель системы массового обслуживания.
4. Функциональные характеристики стационарных систем обслуживания.

Тема 17. Общая характеристика СМО (2 ч.)

1. Элементарный этап обслуживания заявки.
2. Структуры и виды СМО.

Тема 18. Описание функционирования СМО (2 ч.)

1. Обозначения и классификация СМО.
2. Эффективности и характеристики СМО.

Тема 19. Общие принципы моделирования СМО (2 ч.)

1. Моделирование СМО методом статистических испытаний.
2. Генерация входных потоков.

Тема 20. Особенности моделирования СМО (2 ч.)

1. Модель функционирования элементарных СМО.
2. Модель СМО с ожиданием.
3. Модель СМО без ожидания.
4. Блочный принцип построения модели системы.

5.3. Содержание дисциплины: Лабораторные (64 ч.)

Модуль 1. Технология компьютерного моделирования и ее этапы (10 ч.)

Тема 1. Геометрическое моделирование (2 ч.)

1. Основные понятия геометрического моделирования.
2. Этапы геометрического моделирования
3. Методы машинного моделирования. Графический метод с использованием компьютерной графики
4. Геометрическое моделирование в школьном курсе информатики

Тема 2. Решение задач с использованием геометрического моделирования (2 ч.)

1. Построение графического алгоритма процесса
2. Решение задач на построение

Тема 3. Основы трехмерного геометрического моделирования (2 ч.)

1. Основные понятия трехмерной графики
2. Место трехмерной графики в школьном курсе информатики

Тема 4. Создание трехмерных объектов (2 ч.)

1. Создание трехмерных сцен
2. Создание трехмерных объектов
3. Действия с трехмерными объектами

Тема 5. Преобразование трехмерных объектов (2 ч.)

1. Применение логических операций
2. Создание трехмерных объектов как фигур вращения

Модуль 2. Основы моделирования (10 ч.)

Тема 6. Сеточные трехмерные модели (2 ч.)

1. Понятие сетки и подобъектов
2. Выполнение сечения

3. Соединение вершин

Тема 7. Применение материалов для трехмерных объектов (2 ч.)

1. Простые материалы
2. Навигатор материалов
3. Многокомпонентные материалы

Тема 8. Анимация трехмерных объектов (2 ч.)

1. Основные понятия анимации в трехмерном моделировании
2. Настройка ключевых кадров анимации
3. Настройка параметров анимации

Тема 9. Реализация проекта по построению трехмерного объекта (2 ч.)

1. Разработка трехмерной сцены
2. Создание трехмерных объектов
3. Реализация анимации

Тема 10. Расчетное моделирование в среде табличного процессора (2 ч.)

1. Расчет геометрических параметров объекта
2. Моделирование ситуаций

Модуль 3. Компьютерное моделирование в различных сферах деятельности (14 ч.)

Тема 11. Моделирование физических процессов в среде табличного процессора (2 ч.)

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

Тема 12. Моделирование полета тела (2 ч.)

1. Теоретическое описание полета
2. Практическая реализация полета тел

Тема 13. Моделирование биологической системы в среде табличного процессора (2 ч.)

1. Теоретическое описание модели биологических систем
2. Практическая реализация моделирования биологической системы

Тема 14. Моделирование системы «хищник – жертва» в среде табличного процессора (2 ч.)

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

Тема 15. Моделирование биоритмов в среде табличного процессора (2 ч.)

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

Тема 16. Построение информационных моделей в среде табличного процессора (2 ч.)

1. Понятие информационной модели
2. Стандартные информационные модели
3. Уникальные информационные модели

Тема 17. 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 18. 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 19. Решение задач нелинейного программирования в среде табличного процессора (2 ч.)

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

Тема 20. Обобщение и систематизация (2 ч.)

Обобщение и систематизация изученного материала

Модуль 4. Моделирование систем (24 ч.)

Тема 21. Моделирование детерминированных процессов в среде программирования (2 ч.)

1. Математическая модель детерминированного процесса
2. Построение компьютерной модели детерминированного процесса
3. Компьютерный эксперимент и исследование компьютерной модели
4. Уточнение математической и компьютерной моделей

Тема 22. Моделирование случайных процессов в среде программирования (2 ч.)

1. Математический аппарат моделирования случайных процессов
2. Построение компьютерной модели со случайными параметрами
3. Компьютерный эксперимент и исследование компьютерной модели
4. Уточнение математической и компьютерной моделей

Тема 23. Моделирование игр в среде программирования (2 ч.)

1. Математический аппарат моделирования игр
2. Построение компьютерной модели игры со случайными параметрами
3. Компьютерный эксперимент и исследование компьютерной модели
4. Уточнение математической и компьютерной моделей

Тема 24. Моделирование начисления процентов (2 ч.)

1. Математическая модель начисления процентов по вкладу
2. Построение компьютерной модели начисления процентов
3. Компьютерный эксперимент и исследование компьютерной модели

Тема 25. Уточнение математической модели начисления процентов по вкладу

1. Уточнение математической и компьютерной моделей (стратегия увеличения максимального уровня обогащения пропорционально росту вклада клиента)
2. Построение компьютерной модели
3. Компьютерный эксперимент и исследование компьютерной модели

Тема 26. 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 27. Моделирование и исследование физических моделей (2 ч.)

1. Математические модели физических явлений
2. Построение компьютерной модели
3. Компьютерный эксперимент и исследование компьютерной модели

Тема 28. Моделирование и исследование движения тела (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 29. Моделирование приближенного решения уравнений графическим методом (2 ч.)

1. Особенности графического метода решения уравнений

2. Приближенное решение уравнений в среде программирования графическим методом

Тема 30. Моделирование приближенного решения уравнений численным методом (2 ч.)

1. Особенности численных методов решения уравнений

2. Приближенное решение уравнений в среде программирования численным методом

Тема 31. Моделирование клеточного автомата (2 ч.)

1. Понятие клеточного автомата

2. Модели клеточного автомата

2. Исследование моделей клеточного автомата

Тема 32. Обобщение и систематизация (2 ч.)

Обобщение и систематизация изученного материала

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Девятый семестр (6 ч.)

Модуль 1. Технология компьютерного моделирования и ее этапы (3 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

Вариант Фигура

1 Треугольная призма

2 Четырехугольная призма

- 3 Усеченная пирамида
 - 4 Октаэдр
 - 5 Наклонная четырехгранная призма
 - 6 Наклонная трехгранная призма
-).

Модуль 2. Основы моделирования (3 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

На швейной фабрике для изготовления четырех видов изделий может быть использована ткань трех артикулов. Нормы расхода тканей всех артикулов на пошив одного изделия, имеющиеся 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.

Десятый семестр (36 ч.)

Модуль 3. Компьютерное моделирование в различных сферах деятельности (18 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка по вопросам к промежуточной аттестации

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Провести математическое и компьютерное моделирование решения указанной задачи в соответствии с вариантом. Для построения компьютерной модели воспользоваться какой-либо средой программирования.

Привести описание решения, скрины выполнения задания. Дать анализ полученного решения.

Выслать файл с решением и файл Word с отчетом. Отчет должен включать:

- математическую модель решения задачи и ее подробное описание;
- данные для проведения тестирования модели;
- скрины шагов по созданию, тестированию и использованию компьютерной модели.

Варианты заданий

1. Дан список клиентов типографии, печатающей бланки, проспекты, листовки и т.п. В списке имеется графа «Постоянный клиент» с пометками «Да» для части клиентов. Известны соответствующие объемы заказов клиентов в количестве экземпляров. Рассчитать стоимость каждого заказа с учетом следующих расценок: печать до 1000 экз. — А ед. за лист; от 1000 до 2000 экз. — В ед. за лист; свыше 2000 экз. — С ед. за лист ($C < B < A$). Постоянным клиентам предоставляется скидка Н % от расчетной суммы заказа. Дополнительно определить максимальную величину заказа (в деньгах и экземплярах).

2. Дан список студентов с указанием фамилий и результатов сдачи трех экзаменов

Подготовлено в системе 1С:Университет (000000674)

(оценки – «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10»). Размер базовой стипендии составляет А ед., надбавка при сдаче экзаменов на «8», «9» и «10» – В %; надбавка при сдаче только на «9» и «10» – С % (в процентах к базовой стипендии). Рассчитать для каждого студента размер его стипендии, которая не назначается при хотя бы одной оценке ниже «4».

3. Известен список вкладчиков банка – физических лиц с указанием фамилий, суммы, срока вклада (6 или 12 месяцев) и договорные годовые процентные ставки по каждому из вкладов (от 18 % до 25 %). Определить величину вклада каждого клиента банка на момент получения вклада с учетом того, что часть дохода по вкладу, которая превышает $\frac{3}{4}$ действующей ставки рефинансирования Центрального банка, облагается налогом в размере А %. Ставку рефинансирования Центрального банка принять равной В %.

Модуль 4. Моделирование систем (18 ч.)

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 в 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: $\Delta t \in [0,1; 0,05; 0,01]$.

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 для промежуточной аттестации

Подготовлено в системе 1С:Университет (000000674)

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-1	5 курс, Девятый семестр	Зачет	Модуль 1: Технология компьютерного моделирования и ее этапы.
ПК-1	5 курс, Девятый семестр	Зачет	Модуль 2: Основы моделирования.
ПК-1	5 курс, Десятый семестр	Экзамен	Модуль 3: Компьютерное моделирование в различных сферах деятельности.
ПК-1	5 курс, Десятый семестр	Экзамен	Модуль 4: Моделирование систем.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

3D моделирование, Администрирование компьютерных сетей, Биотехнологические производства Республики Мордовия, Инженерная графика в технологическом образовании, Информационная безопасность в образовании, Информационные системы, История и методология информатики и вычислительной техники, Математика, Математические методы в конструировании, Методика обучения информатике, Методика обучения технологии, Метрология и техническое законодательство, Обустройство и дизайн дома, Организация и технология предприятий бытового обслуживания, Основы защиты информации в компьютерных сетях, Основы конструирования, Основы материаловедения и технологии обработки материалов, Основы микроэлектроники, Основы моделирования в швейном производстве, Основы моделирования машин и механизмов, Основы нанотехнологий, Основы рационального природопользования, Основы сельского хозяйства, Основы теории машин и механизмов, Основы теории технологической подготовки, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Практикум по информационным технологиям, Практикум по кулинарии, Практикум по швейному производству, Программирование, Проектирование в системах автоматизированного проектирования, Разработка приложений в Microsoft Visual Studio, Разработка электронных образовательных ресурсов и методика их оценки, Свободные инструментальные системы, Современные проблемы биотехнологии, Социальная экология, Специальное рисование, Стандартизация и сертификация в современном производстве, Теория графов в информатике, Техническое черчение, Технологии обработки металла и дерева, Технологии переработки сельскохозяйственной продукции, Технологии современных производств, Технология обработки ткани и пищевых продуктов, Физика, Химические производства Республики Мордовия, Химический мониторинг состояния окружающей среды, Химия, Химия в пищевой промышленности, Химия в текстильной промышленности, Экологический мониторинг состояния окружающей среды, Электротехнические и радиотехнические устройства.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Подготовлено в системе 1С:Университет (000000674)

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины: основные понятия компьютерного моделирования, этапы компьютерного моделирования, виды моделирования; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения задач моделирования; владеет навыками решения практических задач с применением компьютерного моделирования.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; в достаточной степени сформированы умения применять на практике ресурсы компьютерного моделирования; умения и навыки компьютерного моделирования демонстрируются в учебной и практической деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание дисциплины; имеет представление о моделировании объектов, процессов, явлений; знаком с терминологией и содержанием дисциплины; демонстрирует практические умения применения компьютерного моделирования для решения практических задач.

Уровень ниже порогового:

демонстрирует студент, обнаруживший пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускающий принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способный продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Отлично	Студент правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. Студент знает: основное содержание изучаемой предметной области: основные понятия компьютерного моделирования, этапы компьютерного моделирования, виды моделирования; демонстрирует умение объяснять основные определения предметной области. Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, выводы доказательны. Демонстрирует уверенное умение использовать ресурсы (технологии, средства) для решения задач моделирования. Студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные умения в рамках усвоенного учебного материала. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
Хорошо	Студент ответил на теоретические вопросы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного

	материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. Студент демонстрирует знание и понимание основного содержания дисциплины. Экзаменуемый знает основные термины, связанные с компьютерным моделированием, может их интерпретировать. Способен применять компьютерное моделирование для решения практических задач. При этом допускаются одна-две неточности в ответе. Студент дал логически выстроенный, достаточно полный ответ по вопросу с некоторой погрешностью. Студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
Удовлетворительно	Студент ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. Студент имеет представления о содержании изучаемой предметной области; демонстрирует некоторые умения реализовывать изученные технологии; аргументированные ответы на дополнительные вопросы преподавателя и приводить примеры; слабо владеет основными умениями, получаемыми в ходе изучения дисциплина. Допускается несколько ошибок в содержании ответа при этом ответ отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы. Студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала.
Неудовлетворительно	При ответе на теоретические вопросы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя. При выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений.
Зачтено	Студент показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. Студент знает: основное содержание изучаемой предметной области: основные понятия компьютерного моделирования, этапы компьютерного моделирования, виды моделирования; демонстрирует умение объяснять основные определения предметной области. Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, выводы доказательны. Демонстрирует уверенное умение использовать ресурсы (технологии, средства) для решения задач моделирования. Студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Показал

	отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
Незачтено	Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Технология компьютерного моделирования и ее этапы

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Опишите особенности применения моделирования в качестве метода познания.
2. Раскройте особенности и различия натуральных и абстрактных моделей.
3. Опишите виды моделирования в естественных и технических науках.
4. Раскройте сущность понятия «компьютерная модель». Опишите, что понимается под компьютерной моделью. Охарактеризуйте основные функции компьютера при моделировании.
5. Опишите особенности определения цели моделирования.
6. Опишите роль и место моделирования в образовательных программах по дисциплинам предметной области «Математика и информатика» в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Модуль 2: Основы моделирования

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Опишите этапы компьютерного моделирования.
2. Опишите переход к компьютерной модели от знаковой.
3. Опишите переход к компьютерной модели от знаковой.
4. Раскройте основные постулаты информационного моделирования.
5. Раскройте понятия «объект» и опишите их связи.
6. Опишите роль и место моделирования в образовательных программах по дисциплинам предметной области «Математика и информатика» в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Модуль 3: Компьютерное моделирование в различных сферах деятельности

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Дайте понятие математической модели
2. Опишите сущность имитационного моделирования
3. Опишите информационные модели и укажите сферу применения.
4. Покажите особенности применения сетевых ресурсов для реализации моделирования в образовании.
5. Опишите роль и место математического моделирования в образовательных программах по дисциплинам предметной области «Математика и информатика» в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Модуль 4: Моделирование систем

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Опишите подходы к классификации математических моделей.
2. Опишите модели с сосредоточенными и распределенными параметрами.
3. Опишите дескриптивные модели.
4. Опишите оптимизационные модели.
5. Опишите многокритериальные модели.

6. Опишите роль и место моделирования систем в образовательных программах по дисциплинам предметной области «Математика и информатика» в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Девятый семестр (Зачет, ПК-1)

1. Опишите особенности применения моделирования в качестве метода познания.
2. Дайте определение модели и опишите ее основные свойства.
3. Раскройте особенности и различия натуральных и абстрактных моделей.
4. Приведите примеры натуральных и абстрактных моделей.
5. Опишите виды моделирования в естественных и технических науках.
6. Раскройте аспекты проблемы моделирования.
7. Опишите процесс моделирования и его особенности. Приведите виды моделирования применительно к естественным и техническим наукам. Выполните концептуальное и структурно-функциональное моделирование школьного курса информатики. Покажите их схожие стороны и отличия.
8. Раскройте сущность понятия «компьютерная модель». Опишите, что понимается под компьютерной моделью. Охарактеризуйте основные функции компьютера при моделировании.
9. Постройте различные компьютерные модели для задачи о полете тела, брошенного под углом к горизонту. Покажите их схожие стороны и отличия.
10. Покажите реализацию анализа объекта при моделировании. Разработайте компьютерную модель для решения задачи расчетного моделирования. Продемонстрируйте на ее примере реализации этапа постановки задачи.
11. Опишите особенности определения цели моделирования. Покажите реализацию анализа объекта при моделировании.
12. Опишите этапы компьютерного моделирования, особо рассмотрите разработку модели. Покажите особенности построения и использования информационной модели и ее представления в виде знаковой модели.
13. Опишите этапы компьютерного моделирования, особо рассмотрите компьютерный эксперимент. Раскройте отличительные особенности и преимущества вычислительного эксперимента перед натурным экспериментом. Опишите особенности разработки плана моделирования и раскройте особенности проведения тестирования компьютерной модели. Разработайте компьютерную модель для решения задачи о полете тела, брошенного вертикально вверх. Продемонстрируйте на ее примере реализацию этапа проведения компьютерного эксперимента.
14. Разработайте компьютерную модель для решения задачи расчетного моделирования. Продемонстрируйте на ее примере реализации этапа постановки задачи.
15. Опишите переход к компьютерной модели от знаковой. Разработайте компьютерную модель для решения задачи о расчете численности популяции с учетом рождаемости, смертности и вылова человеком. Продемонстрируйте на ее примере реализацию этапа разработки модели.

16. Опишите этапы компьютерного моделирования, особо рассмотрев анализ результатов моделирования. Покажите, в чем заключается конечная цель моделирования.
17. Разработать компьютерную модель для решения задачи определения оптимального ассортимента продукции. Продемонстрируйте на ее примере, как производится корректировка модели исходя из полученных результатов моделирования.
18. Опишите информационные модели и укажите сферу применения.
19. Раскройте основные постулаты информационного моделирования.
20. Приведите и охарактеризуйте классификацию информационных моделей. Приведите примеры каждого класса информационных моделей.
21. Раскройте понятия «объект» и опишите их связи.
22. Опишите виды связей, используемых при описании информационной модели.
23. Приведите примеры информационных моделей.
24. Опишите информационную модель для решения транспортной задачи и реализуйте ее в виде компьютерной модели.
25. Раскройте понятия «геометрическое моделирование» и «компьютерная графика». Дайте определения геометрических моделей и геометрического моделирования.

Десятый семестр (Экзамен, ПК-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 α 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.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и экзамена. Экзамен по дисциплине или ее части 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.

Зачет позволяет оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные 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.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

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. Королёв, А. Л. Компьютерное моделирование / А. Л. Королёв. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 230 с. : ил. - (Педагогическое образование).
2. Ефимова, И.Ю. Компьютерное моделирование: сборник практических работ / И.Ю. Ефимова, Т.Ю. Варфоломеева. – 2-е изд., стер. – Москва : Флинта, 2014. – 68 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482123>
3. Мешечкин, В.В. Имитационное моделирование : учебное пособие / В.В. Мешечкин, М.В. Косенкова. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. – 116 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232371>

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]. – М. : ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». – Режим доступа: <http://www.edu.ru/>
2. <http://www.intuit.ru> - Интернет-Университет Информационных Технологий [Электронный ресурс] / Бесплатные учебные курсы по информационным технологиям. – М. : НОУ «ИНТУИТ»,

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 зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

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.

Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и лабораторные занятия.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторное занятие и указания на самостоятельную работу. Подготовка к лекциям. Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения. Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Лабораторные занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений,

ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. Подготовку к каждому лабораторному занятию нужно начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять задания и контрольные работы. В процессе подготовки к лабораторным занятиям необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует отношение к конкретной проблеме.

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. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.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/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)
3. Научная электронная библиотека e-library(<http://www.e-library.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 на лекциях. Для проведения практических 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 занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).

Лаборатория 3D моделирования, № 5.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (проектор мультимедийный; доска интерактивная).

Лабораторное оборудование: 3D принтер Picasso Designer PRO 250; 3D принтер Magnum Creative 2; 3D принтер Wanhao Duplicator i3; 3D ручка Funtastique; 3D сканер RangeVision Smart + столик; лазерный станок и гравер с ЧПУ MINIMO 0503.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), № 14.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура); интерактивная система информации; AverVision F55 (документ-камера).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал электронных ресурсов, № 101 б.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

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, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями.