

**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
Компьютерное моделирование**

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

Профиль подготовки: Технология. Информатика

Форма обучения: Очная

Разработчики:

Бакулина Е. А., канд. пед. наук, старший преподаватель кафедры
Информатики и вычислительной техники

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

Сироткин В. А., старший преподаватель кафедры информатики и
вычислительной техники

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 11
от 21.05.2020 года

Зав. кафедрой ____  Вознесенская Н. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры, протокол № 1 от 30.08.2020 года

Зав. кафедрой ____  Зубрилин А. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

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

Задачи дисциплины:

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

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.06.19 «Компьютерное моделирование» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4, 5 курсе, в 7, 8, 9 семестрах.

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

Изучению дисциплины К.М.06.19 «Компьютерное моделирование» предшествует освоение дисциплин (практик):

ИКТ и медиаинформационная грамотность; Математика;

Основы математической обработки информации; Теоретические основы информатики;

Программирование;

Технологическое моделирование в области робототехники.

Освоение дисциплины К.М.06.19 «Компьютерное моделирование» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Методика обучения информатике;

Основы моделирования и конструирования в технологическом образовании; моделирование;

Компьютерное моделирование и физических механических процессов.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина

«Компьютерное моделирование», включает: 01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования).

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

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих

компетенций:

Компетенция в соответствии ФГОС ВО	
Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
ПК-11. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования.	
педагогический деятельность	
ПК-11.2 Владеет основами организации производства, приемами изготовления несложных объектов труда и технологиями художественной отделки с использованием математических, информационно-логических, логико-семантических моделей, методов представления, сбора и обработки информации.	знать: - основные этапы моделирования; - особенности построения математической и компьютерной модели детерминированного процесса; - особенности построения математической и компьютерной модели случайного процесса; уметь: - строить математические и компьютерные модели детерминированного и случайного процессов; владеть: - навыками построения математических и компьютерных моделей различных процессов.
ПК-11.5 Способен ориентироваться в современных тенденциях развития техники, технологии, включая информационные, готов применять знания теоретической информатики, математики для анализа обозначенных тенденций.	знать: - современные тенденции развития техники, технологии, компьютерного моделирования ; уметь: - ориентироваться в современных тенденциях развития техники, технологии и компьютерном моделировании; владеть: - навыками использования современных тенденций развития техники, технологии и компьютерного моделирования.
ПК-12. Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций.	
педагогический деятельность	
ПК-12.3 Способен анализировать эксплуатационные и технологические свойства материалов, выбирать материалы и технологии их обработки на основе использования математического аппарата, методологии программирования,	знать: - эксплуатационные и технологические свойства материалов, выбирать материалы и технологии их обработки на основе использования математического аппарата, методологии программирования, современных компьютерных средств; уметь: - анализировать эксплуатационные и технологические свойства материалов; - выбирать материалы и технологии их обработки на основе использования математического аппарата, методологии программирования, современных компьютерных средств;

современных компьютерных средств для решения практических задач.	владеть: - навыками использования материалов и технологий их обработки на основе использования математического аппарата, методологии программирования, современных компьютерных средств.
--	---

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Общая трудоемкость	Общая трудоемкость	Контактная работа	Лекции	Лабораторные	Самостоятельная работа	Вид промежуточной аттестации
Период контроля	Часы	ЗЕТ	Всего			Всего	Зачет Экзамен
Всего	360	10	188	62	126	100	72
Седьмой семестр	72	2	54	18	36	18	Зачет
Восьмой семестр	144	4	78	22	56	30	Экзамен-36
Девятый семестр	144	4	56	22	34	52	Экзамен-36

5. Содержание дисциплины

5.1.Содержание разделов дисциплины **Раздел 1. Основы моделирования:**

Понятие модели и моделирования. Основные этапы моделирования. Информационное моделирование. Системный подход в научных исследованиях.

Раздел 2. Введение в компьютерное моделирование:

Компьютерное моделирование как метод исследования. КМ и его этапы. Моделирование в табличном процессоре Excel. Моделирование с использованием программирования. Моделирование в специализированных математических пакетах.

Раздел 3. Геометрическое моделирование :

Основы геометрического моделирования. Основы компьютерной графики. Построение графиков функций в графической библиотеке. Построение геометрических фигур в графической библиотеке. Построение графика объемной функции. Программные продукты для геометрического моделирования.

Раздел 4. Среда виртуального моделирования в естественно-научном образовании: Виртуальные лаборатории в образовании. Сеточные трехмерные модели. Применение материалов для трехмерных объектов. 3D моделирование Blender. 3D моделирование в Unity.

Раздел 5. Математическое моделирование в компьютерном моделировании:

Компьютерное математическое моделирование. Модели построения графиков функций. Численный эксперимент. Математическое моделирование детерминированных процессов. Математическое моделирование случайных процессов.

Раздел 6. Компьютерное моделирование систем :

Компьютерное моделирование систем. Модели биологических систем. Экологическая модель развития популяции с внутренней конкуренцией. Модели динамических систем. Моделирование обслуживания в очереди. Имитационное моделирование систем.

5.2.Содержание дисциплины: Лекции (62 ч.) Раздел 1. Основы

моделирования (8 ч.)

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

Тема 2. Основные этапы моделирования (2 ч.) Основные этапы моделирования

Тема 3. Информационное моделирование (2 ч.) Информационное моделирование

Тема 4. Системный подход в научных исследованиях (2 ч.) Системный подход в научных исследованиях

Раздел 2. Введение в компьютерное моделирование (10 ч.)

Тема 5. Компьютерное моделирование как метод исследования (2 ч.)

Компьютерное моделирование как метод исследования

Тема 6. КМ и его этапы (2 ч.) Компьютерное моделирование и его этапы

Тема 7. Моделирование в табличном процессоре Excel (2 ч.) Моделирование в табличном процессоре Excel

Тема 8. Моделирование с использованием программирования (2 ч.) Моделирование с использованием программирования

Тема 9. Моделирование в специализированных математических пакетах (2 ч.)

Моделирование в специализированных математических пакетах

Раздел 3. Геометрическое моделирование (12 ч.)

Тема 10. Основы геометрического моделирования (2 ч.) Основы геометрического моделирования

Тема 11. Основы компьютерной графики (2 ч.) Основы компьютерной графики

Тема 12. Построение в графиков функций в графической библиотеке (2 ч.)

Построение в графиков функций в графической библиотеке

Тема 13. Построение геометрических фигур в графической библиотеке (2 ч.)

Построение геометрических фигур в графической библиотеке

Тема 14. Построение графика объемной функции (2 ч.) Построение графика объемной функции

Тема 15. Программные продукты для геометрического моделирования (2 ч.)

Программные продукты для геометрического моделирования

Раздел 4. Среды виртуального моделирования в естественно-научном образовании (10 ч.)

Тема 16. Виртуальные лаборатории в образовании (2 ч.)

1. Обзор сетевых ресурсов для реализации моделирования систем

2. Особенности применения сетевых ресурсов для реализации моделирования в образовании
Тема 17. Сеточные трехмерные модели (2 ч.)

1. Понятие сетки и подобъектов

2. Выполнение сечения

3. Соединение вершин

Тема 18. Применение материалов для трехмерных объектов (2 ч.)

1. Простые материалы

2. Навигатор материалов

3. Многокомпонентные материалы

Тема 19. 3D моделирование Blender (2 ч.) 3D моделирование Blender

Тема 20. 3D моделирование в Unity (2 ч.) 3D моделирование в Unity

Раздел 5. Математическое моделирование в компьютерном моделировании (10 ч.)

Тема 21. Компьютерное математическое моделирование (2 ч.) Компьютерное математическое моделирование

Тема 22. Модели построения графиков функций (2 ч.) Модели построения графиков функций

Тема 23. Численный эксперимент (2 ч.)

Численный эксперимент

Тема 24. Математическое моделирование детерминированных процессов (2 ч.) Математическое моделирование детерминированных процессов

Тема 25. Математическое моделирование случайных процессов (2 ч.) Математическое моделирование случайных процессов

Раздел 6. Компьютерное моделирование систем (12 ч.)

Тема 26. Компьютерное моделирование систем (2 ч.) Компьютерное моделирование систем

Тема 27. 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 28. Экологическая модель развития популяции с внутренней конкуренцией (2 ч.) Экологическая модель развития популяции с внутренней конкуренцией

Тема 29. Модели динамических систем (2 ч.) Модели динамических систем

Тема 30. Моделирование обслуживания в очереди (2 ч.) Моделирование обслуживания в очереди

Тема 31. Имитационное моделирование систем (2 ч.) Имитационное моделирование систем

53. Содержание дисциплины: Лабораторные (126 ч.) Раздел 1. Основы моделирования (18 ч.)

Тема 1. Расчет собственных биоритмов (2 ч.) Расчет собственных биоритмов

Тема 2. ЛР 2.1 Векторы в Excel (2 ч.) ЛР 2.1 Векторы в Excel

Тема 3. ЛР 2.2 Матрицы в Excel (2 ч.) ЛР 2.2 Матрицы в Excel

Тема 4. ЛР 2.3 Определители (2 ч.)

ЛР 2.3 Определители

Тема 5. Моделирование начисления процентов (2 ч.) Моделирование начисления процентов

Тема 6. Информационное моделирование (2 ч.) Информационное моделирование

Тема 7. Моделирование процессов в электронных таблицах (2 ч.) Моделирование процессов в электронных таблицах

Тема 8. Моделирование в программных средах (2 ч.) Моделирование в программных средах

Тема 9. Моделирование в спец. прикладных пакетах (2 ч.) Моделирование в спец. прикладных пакетах

Раздел 2. Введение в компьютерное моделирование (18 ч.)

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

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

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

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

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

1. Решение задачи проверки сбалансированности плана
2. Решение транспортной задачи
3. Решение задачи о назначении
4. Решение задачи о раскрое

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

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

Тема 16. 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 17. 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 18. 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

Раздел 3. Геометрическое моделирование (26 ч.) Тема 19. Основы геометрического моделирования (2 ч.)

Основы геометрического моделирования

- Тема 20. Основы трехмерного моделирования (2 ч.) Основы трехмерного моделирования
- Тема 21. Построение трехмерных сцен (2 ч.) Построение трехмерных сцен
- Тема 22. Анимация трехмерных моделей (2 ч.) Анимация трехмерных моделей
- Тема 23. Решение задач с использованием геометрического моделирования (2 ч.)
1. Построение графического алгоритма процесса
 2. Решение задач на построение
- Тема 24. Преобразование трехмерных объектов (2 ч.)
1. Применение логических операций
 2. Создание трехмерных объектов как фигур вращения
- Тема 25. Основы трехмерного геометрического моделирования (2 ч.)
1. Основные понятия трехмерной графики
 2. Место трехмерной графики в школьном курсе информатики
- Тема 26. Сеточные трехмерные модели (2 ч.)
1. Понятие сетки и подобъектов
 2. Выполнение сечения
 3. Соединение вершин
- Тема 27. Применение материалов для трехмерных объектов (2 ч.)
1. Простые материалы
 2. Навигатор материалов
 3. Многокомпонентные материалы
- Тема 28. Реализация проекта по построению трехмерного объекта (2 ч.)
1. Разработка трехмерной сцены
 2. Создание трехмерных объектов
 3. Реализация анимации
- Тема 29. 3D моделирование Blender (2 ч.) 3D моделирование Blender
- Тема 30. 3D моделирование в Unity (2 ч.) 3D моделирование в Unity
- Тема 31. Контрольная работа (2 ч.) Контрольная работа

Раздел 4. Среда виртуального моделирования в естественно-научном образовании (30 ч.)

- Тема 32. Виртуальные лаборатории в образовании (2 ч.)
Виртуальные лаборатории в образовании
- Тема 33. Среда виртуального моделирования для изучения информатики (2 ч.)
Среды виртуального моделирования для изучения информатики
- Тема 34. Среда виртуального моделирования для изучения математики (2 ч.)
Среды виртуального моделирования для изучения математики
- Тема 35. Среда виртуального моделирования для изучения физики (2 ч.)
Среды виртуального моделирования для изучения физики
- Тема 36. Моделирование физических процессов в среде табличного процессора (2 ч.)
1. Теоретическое описание движения тел
 2. Практическая реализация моделирования движения тел
- Тема 37. Моделирование биологической системы в среде табличного процессора (2 ч.)
1. Теоретическое описание модели биологических систем
 2. Практическая реализация моделирования биологической системы «хищник –

жертва» Тема 38. Построение информационных моделей в среде табличного процессора (2 ч.)

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

Тема 39. 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 40. 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 41. Решение задач нелинейного программирования в среде табличного процессора (2 ч.)

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

Тема 42. 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 43. 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 44. Моделирование

игровой логики (2 ч.)

Моделирование игровой логики

Тема 45. Моделирование полигональных объектов (2 ч.)

Моделирование полигональных объектов

Тема 46. Тест Модуль 4 (2 ч.)

Тест Модуль 4

Раздел 5. Математическое моделирование в компьютерном моделировании

(16 ч.)

Тема 47. Моделирование движения тела в среде с сопротивлением (2 ч.)

Моделирование движения тела в среде с сопротивлением

Тема 48. Движение тела по баллистической траектории (2 ч.) Движение тела по баллистической траектории

Тема 49. Случайное блуждание точки (2 ч.) Случайное блуждание точки

Тема 50. Метод Монте-Карло вычисления площадей (2 ч.) Метод Монте-Карло

вычисления площадей

Тема 51. Моделирование случайных событий (2 ч.) Моделирование случайных событий

Тема 52. Задача «Бросание монеты» (2 ч.) Задача «Бросание монеты»

Тема 53. Достоверность численной модели (2 ч.) Достоверность численной модели

Тема 54. Контрольная работа (2 ч.)

Контрольная работа

Раздел 6. Компьютерное моделирование систем (18 ч.)

Тема 55. 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 56. 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 57. Моделирование экспертных систем распознавания химических волокон (2 ч.)

1. Математическая модель распознавания волокон

2. Построение компьютерной модели распознавания химических волокон

3. Компьютерный эксперимент и исследование компьютерной модели Тема 58.

Моделирование систем массового обслуживания (2 ч.)

1. Математическая модель обслуживания в очереди

2. Построение компьютерной модели обслуживания

3. Компьютерный эксперимент и исследование компьютерной модели

4. Уточнение математической и компьютерной моделей (очередь с упорядочением, без штрафа, со штрафом)

Тема 59. Моделирование систем управления с обратной и без обратной связи (2 ч.)

1. Понятие системы управления с обратной связью

2. Построение компьютерной модели системы управления с обратной связью

3. Понятие системы управления без обратной связи

4. Построение компьютерной модели системы управления без обратной связи

5. Компьютерный эксперимент и исследование компьютерной модели

Тема 60. Прогнозирование ситуаций с использованием моделирования (2 ч.)

1. Построение и исследование модели эпидемии

2. Построение и исследование модели боевых сражений

Тема 61. Моделирование урожайности с использованием моделирования (2 ч.)

1. Построение и исследование модели популяции в условиях сбора урожая

2. Построение и исследование модели влияния факторов роста на урожайность

Тема 62. Моделирование клеточных автоматов (2 ч.)

1. Понятие о клеточных автоматах

2. Модель игры «Жизнь»

3. Моделирование систем с использованием компьютерной модели игры «Жизнь»

Тема 63. Тест 6 (2 ч.)

Тест 6

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы Седьмой семестр (18 ч.)

Раздел 1. Основы моделирования (9 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к промежуточной аттестации Подготовка по вопросам к промежуточной аттестации

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Раздел 2. Введение в компьютерное моделирование (9 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка по вопросам к промежуточной аттестации Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Восьмой семестр (30 ч.)

Раздел 3. Геометрическое моделирование (15 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к промежуточной аттестации Подготовка по вопросам к промежуточной аттестации

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Раздел 4. Среды виртуального моделирования в естественно-научном образовании (15 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к промежуточной аттестации Подготовка по вопросам к промежуточной аттестации

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Девятый семестр (26 ч.)

Раздел 5. Математическое моделирование в компьютерном моделировании (26 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к промежуточной аттестации Подготовка по вопросам к промежуточной аттестации

Раздел 6. Компьютерное моделирование систем (26 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к промежуточной аттестации Подготовка по вопросам к промежуточной аттестации

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства

8.1. Компетенции и этапы формирования

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
1	Предметно-технологический модуль	ПК-11.
2	Учебно-исследовательский модуль	ПК-11.
3	Предметно-методический модуль	ПК-11, ПК-12.

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-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования			
ПК-11.2 Владеет основами организации производства, приемами изготовления несложных объектов труда и технологиями художественной отделки с использованием математических, информационно-логических, логико-семантических моделей, методов представления, сбора и обработки информации.			
Не способен владеть основами организации производства, приемами изготовления несложных объектов труда и технологиями художественной отделки с использованием математических, информационно-логических, логико-семантических моделей, методов представления, сбора и обработки информации.	В целом успешно, но бессистемно владеет основами организации производства, приемами изготовления несложных объектов труда и технологиями художественной отделки с использованием математических, информационно-логических, логико-семантических моделей, методов представления, сбора и обработки информации.	В целом успешно, но с отдельными недочетами владеет основами организации производства, приемами изготовления несложных объектов труда и технологиями художественной отделки с использованием математических, информационно-логических, логико-семантических моделей, методов представления, сбора и обработки информации.	Способен в полном объеме владеть основами организации производства, приемами изготовления несложных объектов труда и технологиями художественной отделки с использованием математических, информационно-логических, логико-семантических моделей, методов представления, сбора и обработки информации.
ПК-11.5 Способен ориентироваться в современных тенденциях развития техники, технологии, включая информационные, готов применять знания теоретической информатики, математики для анализа обозначенных тенденций.			
Не способен ориентироваться в современных тенденциях развития техники, технологии, включая информационные, готов применять знания теоретической информатики, математики для анализа обозначенных тенденций.	В целом успешно, но бессистемно ориентируется в современных тенденциях развития техники, технологии, включая информационные, готов применять знания теоретической информатики, математики для анализа обозначенных тенденций.	В целом успешно, но с отдельными недочетами способен ориентироваться в современных тенденциях развития техники, технологии, включая информационные, готов применять знания теоретической информатики, математики для анализа обозначенных тенденций.	Способен в полном объеме ориентироваться в современных тенденциях развития техники, технологии, включая информационные, готов применять знания теоретической информатики, математики для анализа

			обозначенных тенденций.
ПК-12 Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций			
ПК-12.3 Способен анализировать эксплуатационные и технологические свойства материалов, выбирать материалы и технологии их обработки на основе использования математического аппарата, методологии программирования, современных компьютерных средств для решения практических задач.			
Не способен анализировать эксплуатационные и технологические свойства материалов, выбирать материалы и технологии их обработки на основе использования математического аппарата, методологии программирования, современных компьютерных средств для решения практических задач.	В целом успешно, но бессистемно анализирует эксплуатационные и технологические свойства материалов, выбирать материалы и технологии их обработки на основе использования математического аппарата, методологии программирования, современных компьютерных средств для решения практических задач.	В целом успешно, но с отдельными недочетами анализирует эксплуатационные и технологические свойства материалов, выбирать материалы и технологии их обработки на основе использования математического аппарата, методологии программирования, современных компьютерных средств для решения практических задач.	Способен в полном объеме анализировать эксплуатационные и технологические свойства материалов, выбирать материалы и технологии их обработки на основе использования математического аппарата, методологии программирования, современных компьютерных средств для решения практических задач.

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%

8.3. Вопросы промежуточной аттестации Седьмой семестр (Зачет, ПК-11.5)

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.
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.
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.
17. Охарактеризуйте дисциплины обслуживания очереди.
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. Дайте понятие математической модели с сосредоточенными параметрами и приведите примеры.
22. Дайте понятие математической модели с распределенными параметрами и приведите примеры.
23. Представьте области применения метода статистических испытаний и приведите примеры.
24. Опишите построение и исследование компьютерной модели обслуживания в очереди со штрафом с упорядочением.
25. Опишите основные понятия теории массового обслуживания.

Восьмой семестр (Экзамен, ПК-11.2, ПК-12.3)

1. Покажите на примерах различные классы математических моделей.
2. Охарактеризуйте связь численного эксперимента с натурным экспериментом и теорией.
3. 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.
4. Опишите метод статистических испытаний. Представьте области применения метода статистических испытаний и приведите примеры.
5. 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».
6. Опишите и приведите примеры моделирования систем массового обслуживания. Опишите основные понятия теории массового обслуживания.
7. Охарактеризуйте дисциплины обслуживания очереди. Построить и исследовать компьютерную модель обслуживания в очереди со штрафом с упорядочением.
8. Охарактеризуйте специфику использования программных продуктов при изучении компьютерного моделирования в школьном курсе информатики.
9. Создать компьютерные модели популяции с использованием различных программных средств. Указать, какие из построенных моделей позволяют провести дальнейшее их исследование, а какие – нет, и почему.
10. Покажите на примерах различные классы математических моделей.
11. Построить компьютерную модель динамической системы, включающей две популяции: хищников и жертв. Методом компьютерного моделирования определить, просуществует ли популяция хищников заданное количество дней.
12. 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.
13. Опишите модели систем и структурную модель системы.
14. Опишите назначение и особенности численного эксперимента и натурального эксперимента, их положительные стороны и недостатки.
15. Покажите особенности применения сетевых ресурсов для реализации моделирования в образовании.
16. Опишите моделирование систем с использованием компьютерной модели игры «Жизнь».
17. Дайте понятие системы управления с обратной связью.
18. Приведите примеры построения компьютерных моделей системы управления без обратной связи.
19. Опишите моделирование экспертных систем
20. Опишите построение компьютерных моделей логических устройств
21. Продемонстрируйте построение компьютерной модели вычисления площадей геометрических фигур методом Монте-Карло.
22. Опишите и продемонстрируйте моделирование приближенного решения уравнений численным методом.
23. Опишите и продемонстрируйте моделирование приближенного решения

уравнений графическим методом.

24. Покажите построение компьютерной модели решения задачи теплопроводности.

25. Опишите и продемонстрируйте моделирование начисления процентов.

26. Опишите и продемонстрируйте построение компьютерной модели игры со случайными параметрами.

Девятый семестр (Экзамен, ПК-11.5, ПК-12.3)

1. Опишите модели систем и структурную модель системы.

2. Опишите назначение и особенности численного эксперимента и натурного эксперимента, их положительные стороны и недостатки.

3. Покажите особенности применения сетевых ресурсов для реализации моделирования в образовании.

4. Опишите моделирование систем с использованием компьютерной модели игры «Жизнь».

5. Дайте понятие системы управления с обратной связью.

6. Приведите примеры построения компьютерных моделей системы управления без обратной связи.

7. Опишите моделирование экспертных систем

8. Опишите построение компьютерных моделей логических устройств

9. Пр продемонстрируйте построение компьютерной модели вычисления площадей геометрических фигур методом Монте-Карло.

10. Опишите и продемонстрируйте моделирование приближенного решения уравнений численным методом.

11. Опишите и продемонстрируйте моделирование приближенного решения уравнений графическим методом.

12. Покажите построение компьютерной модели решения задачи теплопроводности.

13. Опишите и продемонстрируйте моделирование начисления процентов.

14. Опишите и продемонстрируйте построение компьютерной модели игры со случайными параметрами.

15. Охарактеризуйте предметную область системного анализа, системные процедуры и методы.

16. Опишите различные формы описания систем.

17. Опишите этапы системного анализа.

18. Опишите основные понятия, касающиеся поведения систем - функционирование и развитие (эволюция), саморазвитие.

19. Рассмотреть основные типы и классы систем. Дать понятия большой и сложной системы.

20. Рассмотреть основные понятия моделирования систем, системные типы и свойства моделей, жизненный цикл моделирования (моделируемой системы).

21. Опишите вычислительные эксперименты с математическими моделями, имитирующими поведение реальных объектов, процессов или систем.

22. Охарактеризуйте связь компьютерного моделирования и вычислительного эксперимента.

23. Опишите моделирование многомерных нелинейных систем. Рассмотреть методы решения систем нелинейных уравнений.

24. Охарактеризуйте применение компьютерного моделирования при обработке опытных данных.

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

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

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

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

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

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и зачета.

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

Зачет служит формой проверки усвоения учебного материала, готовности к практической деятельности и успешного решения студентами учебных 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 опроса) 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 грамотным литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Тестирование

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля ответ считается правильным, если:

- в тестовом задании закрытой формы с выбором ответа выбран правильный ответ;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, выбраны все правильные ответы;
- в тестовом задании открытой формы дан правильный ответ;
- в тестовом задании на установление правильной последовательности установлена правильная последовательность;
- в тестовом задании на установление соответствия сопоставление произведено верно для всех пар.

При оценивании учитывается вес вопроса (максимальное количество баллов за правильный ответ устанавливается преподавателем в зависимости от сложности вопроса). Количество баллов за тест устанавливается посредством определения процентного соотношения набранного количества баллов к максимальному количеству баллов.

Критерии оценки

До 60% правильных ответов – оценка «неудовлетворительно».

От 60 до 75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно». От 75 до 90% правильных ответов – оценка «хорошо».

Свыше 90% правильных ответов – оценка «отлично».

Вопросы и задания для устного опроса

При определении уровня достижений студентов при устном ответе 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. Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки ответа Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл. Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной речи – 1 балл. Владение профессиональной лексикой – 1 балл. Итого: 5 баллов.

Практические задания

При определении уровня достижений студентов при выполнении практического задания необходимо обращать особое внимание на следующее:

- задание выполнено правильно;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- умение работать с объектом задания 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;
- выполнение задания теоретически обосновано.

Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов: Критерии оценки ответа

Правильность выполнения задания – 1 балл. Всесторонность и глубина (полнота) выполнения – 1 балл. Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной речи – 1 балл. Владение профессиональной лексикой – 1 балл. Итого: 5 баллов.

Контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные. Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;

- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;

- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

Критерии оценки ответа

Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл. Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной письменной речи – 1 балл. Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

Контекстная учебная задача, проблемная ситуация, ситуационная задача, кейсовое задание

При определении уровня достижений студентов при решении учебных практических задач необходимо обращать особое внимание на следующее:

- способность определять и принимать цели учебной задачи, самостоятельно и творчески планировать ее решение как в типичной, так и в нестандартной ситуации;
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы и задания;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении учебных задач;
- грамотное использование основной и дополнительной литературы;
- умение использовать современные информационные технологии для решения учебных задач, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Критерии оценки ответа Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл. Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной письменной и устной речи – 1 балл. Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. 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>

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

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. – URL: <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. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499733>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://biblioclub.ru> - Университетская библиотека онлайн
2. <http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение материала дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, выводы и практические рекомендации.

Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, студент должен изучить соответствующий раздел теоретического курса, ознакомиться с устройством и назначением используемого в работе оборудования, уяснить цель работы и порядок работы.

Отчет должен содержать следующие элементы:

1. Название и цель работы; краткое изложение основных теоретических положений, на которых базируется данная работа.
2. Краткое описание порядка выполнения работы.
3. Результаты выполнения задания.

По каждой работе студенту предлагается ответить на несколько вопросов. Лабораторный практикум считается завершенным если выполнены все работы, правильно оформлен лабораторный отчет и даны ответы на все вопросы по пройденной теме.

При выполнении лабораторных работ студенты обязаны строго соблюдать правила техники безопасности. Студенты, нарушающие правила техники безопасности, могут быть отстранены от выполнения лабораторных работ.

Для полного понимания материала дисциплины, студенту необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

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

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационно-справочных систем

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

12.2 Перечень современных профессиональных баз данных

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

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций 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 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 3D моделирования №5.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (проектор мультимедийный; доска интерактивная).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий №14.

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

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

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 №6.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (в составе: персональный компьютер) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебно-наглядные пособия:

Методические рекомендации по организации аудиторной и внеаудиторной работы студентов естественно-технологического факультета.