

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## **Моделирование систем и процессов**

Направление подготовки *270303 Управление в технических системах*  
Направленность «*Информационное и техническое обеспечение цифровых систем управления*»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Кострома  
2020**

Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ФГОС ВО Утвержден приказом Минобрнауки России от 20.10.2015 №1171

Разработал: Воронова Лариса Викторовна, доцент кафедры АМТ, к.т.н., доцент



Рецензент: Смирнов М.А., доцент кафедры АМТ, к.т.н.



УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08. 2020 г.

Заведующий кафедрой АМТ

Староверов Б.А., д.т.н., профессор



## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

### **Цель дисциплины:**

Изучение основных этапов, методов и алгоритмов построения математических моделей объектов и систем.

### **Задачи дисциплины:**

Разработка математических моделей объектов и систем управления с использованием современных технических средств.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

### **знать:**

- основные понятия и определения математического моделирования;
- классификацию моделей и область их применения;
- численные методы математического моделирования.

### **уметь:**

- формулировать требования к разрабатываемым алгоритмам вычислительных программ;
- создавать типовые программные решения.

### **владеть:**

- терминологией в области математического моделирования;
- практическими навыками разработки прикладных программ для решения различных инженерных задач;
- численными методами математического моделирования.

### **освоить компетенции:**

- ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина относится к базовой части учебного плана. Изучается в 6 семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах: информационные технологии управления, информационно-коммуникационные технологии, программирование, высшая математика.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: автоматизация управления, научно-исследовательская работа, выпускная квалификационная работа.

## **4. Объем дисциплины (модуля)**

### **4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы**

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4	-	-
Общая трудоемкость в часах	144	-	-
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	-	-	-
Лекции	18	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные занятия	36	-	-
Самостоятельная работа в часах	90	-	-
в том числе курсовой проект (работа)	-	-	-
Контроль		-	-
Форма промежуточной аттестации	Зачет	-	-

#### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма Час	Очно-заочная	Заочная час
Лекции	18	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные занятия	36	-	-
Консультации	-	-	-
Зачет/зачеты	0,25	-	-
Экзамен/экзамены	-	-	-
Курсовые работы	-	-	-
Курсовые проекты	-	-	-
Всего	54,25	-	-

### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

#### 5.1 Тематический план учебной дисциплины Очная форма обучения

№	Название раздела, темы	Всего час	ИКР	Аудиторные занятия			Самостояте льная работа час
				Лекц.	Пра кт.	Лаб.	
1	Моделирование. Основные	23		2		6	15

	понятия и определения						
2	Классический численный	30		4		6	20
3	Сглаживание экспериментальных данных	32		4		8	20
4	Модели численного дифференцирования и интегрирования	32		4		8	20
5	Динамические модели	26,75		4		8	14,75
6	Всего	143,75		18		36	89,75
7	Зачет		0,25				
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>0,25</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>89,75</b>

## 5.2. Содержание

### Раздел 1. Моделирование. Основные понятия и определения.

Понятие модели. Классификация моделей.

### Раздел 2. Классический численный анализ.

Интерполяционные полиномы. Критерии выбора. Интерполяционный полином Лагранжа, Ньютона. Интерполяция тригонометрическими полиномами.

### Раздел 3. Сглаживание экспериментальных данных.

Сглаживание экспериментальных данных. Метод скользящего среднего.

### Раздел 4. Модели численного дифференцирования и интегрирования.

Численное дифференцирование и интегрирование.

### Раздел 5. Динамические модели.

Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера. Метод Рунге-Кутты.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

#### Очная форма обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Моделирование. Основные понятия и определения	Изучение лекционного материала.	15	Изучение лекционного материала: - Внимательно прочитайте текст. - Уточните в справочной литературе непонятные термины. - Вынесите справочные данные на поля конспекта. - Выделите главное, составьте план. - Кратко сформулируйте основные положения текста,	Устное собеседование по защите лабораторных работ

				отметьте аргументацию автора [1]	
2	Классический численный анализ	Изучение лекционного материала. Оформление отчета по лабораторной работе.	20	Выполнение заданий для самостоятельной работы по заданной теме: - модифицируйте код исходной программы (в тексте методички) в соответствии с заданиями - результаты проверьте и проанализируйте [1][2]	Устное собеседование по защите лабораторных работ
3	Сглаживание экспериментальных данных	Оформление отчета по лабораторной работе	20	Оформить лабораторную работу в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии [2] - Представить отчет по лабораторной работе к установленному сроку [1][2]	Устное собеседование по защите лабораторных работ
4	Модели численного дифференцирования и интегрирования	Оформление отчетов по лабораторной работе	20	Оформить лабораторную работу в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии [2] - Представить отчет по лабораторной работе к установленному сроку [1][2]	Устное собеседование по защите лабораторных работ
5	Динамические модели	Изучение материалов лекции Решение задач	14,75	Изучение лекционного материала: - Внимательно прочитайте текст. - Уточните в справочной литературе непонятные термины. - Вынесите справочные данные на поля конспекта. - Выделите главное, составьте план. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора[3]	Устное собеседование по защите лабораторных работ
6	Зачет		0,25	Подготовка к зачету	Решение зачетной задачи
	<b>ИТОГО</b>		<b>90</b>		

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий *(при наличии)*

### 6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

**Лабораторная работа 1.** Знакомство с программной средой MatLab. Методические указания [1].

**Лабораторные работы 2.** Программирование в среде MatLab. Методические указания [2].

**Лабораторная работа 3.** Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Методические указания [3].

**Лабораторная работа 4.** Решение систем нелинейных уравнений. Методические указания [4].

**Лабораторная работа 5.** Аппроксимация и интерполяция данных. Методические указания [5].

**Лабораторная работа 6.** Численное интегрирование и дифференцирование. Методические указания [6].

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### *а) основная:*

1. Голубева Н.В. Математическое моделирование систем и процессов. Курс лекций: учеб. [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Изд-во: Лань, 2016. — 192 с. — Режим доступа: <https://elanbook.com/book/76825>.

2. Дьяконов В.П. VisSim+Mathcad+MatLAB. Визуальное математическое моделирование [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Изд-во : Лань, 2012. —384 с. — Режим доступа: <https://elanbook.com/book/13679>.

### *б) дополнительная*

3. Маликов Р.Ф. Основы математического моделирования [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Изд-во: Лань, 2010. —368 с. — Режим доступа: <https://elanbook.com/book/5169>.

4. Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Изд-во : Лань, 2011. —271 с. — Режим доступа: <https://elanbook.com/book/44652>.

### *в) методические указания*

1. Смирнов М.А. [Электронный ресурс]: Знакомство с программной средой MatLab. Аннотированный каталог СПО в КГТУ: Кострома, — КГТУ, — РИО, 2016. — Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka.html>

2. Смирнов М.А. [Электронный ресурс]: Программирование в среде MatLab. Аннотированный каталог СПО в КГТУ: Кострома, — КГТУ, — РИО, 2016. — Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka.html>

3. Смирнов М.А. [Электронный ресурс]: Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Аннотированный каталог СПО в КГТУ: Кострома, — КГТУ, — РИО, 2016. — Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka.html>

4. Смирнов М.А. [Электронный ресурс]: Решение систем нелинейных уравнений. Аннотированный каталог СПО в КГТУ: Кострома, — КГТУ, — РИО, 2016. — Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka.html>

5. Смирнов М.А. /[Электронный ресурс]: Аппроксимация и интерполяция данных. Аннотированный каталог СПО в КГТУ: Кострома, — КГТУ, — РИО, 2016. — Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka.html>

6. Смирнов М.А. /[Электронный ресурс]: Численные методы интегрирования и дифференцирования. Аннотированный каталог СПО в КГТУ: Кострома, — КГТУ, — РИО, 2016. — Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka.html>

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

*Информационно-образовательные ресурсы:*

1. *Федеральный портал «Российское образование»;*
2. *Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации*

*Электронные библиотечные системы:*

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лекционная аудитория должна быть оснащена презентационным оборудованием (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, программа для создания и проведения презентаций).

Компьютерный класс:

Процессор

Pentium 4, 1 ГГц и выше.

Операционная система Window

XP Память 1 ГБ ОЗУ Дисковое

пространство 40 ГБ

Монитор Super VGA (800 x 600) или более высокое разрешение с 256 цветами.

Лицензионное ПО не используется.