

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Компьютерное моделирование процессов**

Направление подготовки: 0.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность: математическое моделирование и программирование

Квалификация выпускника: магистр

**Кострома  
2024**

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование процессов» по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, направленность Математическое моделирование и программирование разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, приказ №13 от 10 января 2018 г.

Разработал:  Благовещенский Владимир Валерьевич, д. ф.-м. н, профессор КГУ

Рецензент:  Секованов Валерий Сергеевич, профессор, д.п.н., к.ф.-м.н.

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий

Протокол заседания кафедры №12 от 22 мая 2019 г.

Заведующий кафедрой прикладной математики и информационных технологий

 Секованов Валерий Сергеевич, профессор, д.п.н., к.ф.-м.н.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий

Протокол заседания кафедры №\_6\_ от \_\_14.05.2024 г.

Заведующий кафедрой прикладной математики и информационных технологий

\_Ивков В.А.\_\_\_\_\_ \_к.э.н., доцент\_(ФИО), ученая степень, ученое звание

подпись

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Компьютерное моделирование процессов» (блок 1, обязательная часть) важно для магистров направления подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», поскольку они знакомятся с основными методами построения компьютерных, развивая критичность мышления и мировоззрение.

При изучении дисциплины «Компьютерное моделирование процессов» формируется профессиональная компетенция (ПК4): (Способен к применению современных методологий разработки программного обеспечения) индикаторы

ПК-4.1. Знать: принципы, методы и средства разработки программного обеспечения с использованием современных технологий

ПК-4.2. Уметь: разрабатывать прикладные программы в области профессиональной деятельности с применением современных средств разработки

ПК-4.3. Иметь навыки: применения современных методологий разработки программного обеспечения

**Цель изучения дисциплины:** «Компьютерное моделирование процессов» – развить у магистров способность решать проблемы фундаментальной и прикладной математики.

### **Задачи дисциплины:**

– изучить методы разработки математических моделей объектов и процессов для решения задачи фундаментальной математики;

– установить способы представления естественнонаучных законов в математической форме.

– выработать практические навыки использования методов непрерывных динамических систем при создании математических моделей с помощью ИКТ.

Данный курс носит прикладной характер. В связи с этим для его успешного освоения магистру необходимо владеть одним из языков программирования высокого уровня и уметь работать с математическим пакетом. Выбор языка, системы программирования и матпакета определяется преподавателем.

Дисциплина по выбору «Компьютерное моделирование процессов» относится к основной части профессионального цикла. В отношении технологического содержания она дополняет дисциплину «Дифференциальные уравнения» и «Численные методы». В отношении класса решаемых задач она находится в одном ряду с дисциплиной «Теория алгоритмов».

**Магистры, завершившие изучение дисциплины «Компьютерное моделирование процессов» должны знать:**

– основные идеи компьютерного моделирования;

– основные средства математического пакета Mathcad;

– основные средства языка Visual Basic;

– некоторые задачи основных естественных наук и методы их решения в пакете Mathcad и в Visual Basic;

– понятие достоверности результатов модели, подходы к ее проверке.

– элементы компьютерной графики.

**Магистры, завершившие изучение дисциплины «Компьютерное моделирование процессов» должны уметь:**

- решать задачи фундаментальной и прикладной математики с помощью математических методов и компьютерных экспериментов;
- анализировать проблемы компьютерного моделирования процессов;
- анализировать фазовые портреты, графики итераций функций с помощью информационных и коммуникационных технологий (ИКТ);
- анализировать современную научную литературу и научные сайты;
- создавать математические модели различных объектов и явлений.

**Магистры, завершившие изучение дисциплины «Компьютерное моделирование процессов» должны владеть:**

– математическими методами прикладной математики, включая методы динамических систем и др.;

– компьютерными технологиями, включая программирование и компьютерную математику;

– методами математической физики и компьютерными технологиями.

**Магистры, завершившие изучение дисциплины «Компьютерное моделирование процессов» должны освоить индикаторы компетенции ПК4: ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3, с помощью которых формируется компетенция ПК4:**

ПК-4.1. Знать: принципы, методы и средства разработки программного обеспечения с использованием современных технологий

ПК-4.2. Уметь: разрабатывать прикладные программы в области профессиональной деятельности с применением современных средств разработки

ПК-4.3. Иметь навыки: применения современных методологий разработки программного обеспечения

При изучении дисциплины «Компьютерное моделирование процессов» планируется у обучаемого развивать гибкость, критичность мышления, интуицию и способность преодолевать стереотипы мышления.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### «Компьютерное моделирование процессов»

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Освоить индикаторы ПК4:

ПК-4.1. Знать: принципы, методы и средства разработки программного обеспечения с использованием современных технологий

ПК-4.2. Уметь: разрабатывать прикладные программы в области профессиональной деятельности с применением современных средств разработки

ПК-4.3. Иметь навыки: применения современных методологий разработки программного обеспечения.

На базе ПК-4.1–ПК-4.3 обучающийся должен освоить компетенцию ПК4: «Способен к применению современных методологий разработки программного обеспечения».

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина по выбору «Компьютерное моделирование процессов» изучается в блоке (блок 1, обязательная часть учебного плана) в первом семестре. Для изучения дисциплины «Компьютерное моделирование систем» необходимы знания, умения и навыки, формируемые изучаемыми магистрами, изучаемыми в первом семестре дисциплинами «Современные компьютерные технологии», «Теория устойчивости».

Изучение дисциплины «Компьютерное моделирование процессов» является основой для освоения последующих дисциплин: «Непрерывные математические модели», практики «Научно-исследовательская работа».

Дисциплина «Современные проблемы прикладной математики и информатики» интегрирует с дисциплинами «Распределенные вычисления на кластере», «Непрерывные математические модели», Данная интеграция включает в себя логическую и содержательную взаимосвязь, поскольку при ее изучении используются как математические методы, так и ИКТ.

Компетенция ПК-4 дополнительно формируется практикой «Научно-исследовательская работа», защитой выпускной квалификационной работой, сдачей государственного экзамена.

### 4. Объем дисциплины

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

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4		
Общая трудоемкость в часах	56		
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	16		
Лекции	8		
Практические занятия	8		
Лабораторные занятия	-		
Самостоятельная работа в часах	40		
Форма промежуточной аттестации	(зачет)		

## 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	8		
Практические занятия	8		
Лабораторные занятия	-		
Консультации	-		
Зачет/зачеты	-		
Экзамен/экзамены	зачет		
Курсовые работы			
Курсовые проекты			
Всего	16		

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

### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Возможности математических пакетов и Visual Basic для построения компьютерных моделей.	0,22/8	2	2	-	4
2	Объект моделирования. Законы взаимодействия и движения дислокационных систем.	0,22/8	2	2	-	4
3	Построение модели пластической деформации	0,22/8	2	2	-	4
4	Анализ работы модели пластической деформации	0,59/32	2	2	-	28
	Итого:	56	8	8	-	40

### 5.2. Содержание:

**Тема 1.** Возможности математических пакетов и Visual Basic для построения компьютерных моделей. Рассматриваются проблемы компьютерного моделирования систем при выборе компьютерных технологий.

**Тема 2.** Объект моделирования. Законы взаимодействия и движения дислокационных систем.

**Тема 3.** Построение модели пластической деформации. Постановка краевой задачи. Выбор метода решения параболического уравнения в частных производных.

**Тема4.** Анализ работы модели пластической деформации. Компьютерные опыты процесса пластической деформации при различных режимах нагружения.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Возможности математических пакетов и Visual Basic для построения компьютерных моделей.	Изучение теоретического материала.	4	Используйте литературу [1], [3]	Устный опрос
2.	Объект моделирования. Законы взаимодействия и движения дислокационных систем.	Изучение литературы, составление компьютерных программ. Методы дидактики	7	Используйте литературу [1], [3], [4]	Реферат
3.	Построение модели дислокационного источника Франка-Рида	Изучение литературы, составление компьютерных программ, решение задач. Формы обучения	15	Используйте литературу [3], [4]	Индивидуальное собеседование, проверка домашних заданий, контрольная работа
4.	Анализ работы модельного источника.	Изучение литературы, разработка индивидуального проекта. Что такое тетрадная форма обучения.	15	Используйте литературу [1], [4]	Индивидуальное собеседование, проверка домашних заданий

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий

### Тематика и задания для практических занятий

**Практическое занятие 1.** Формулируются основные проблемы компьютерного моделирования систем при выборе компьютерных технологий, проводится их анализ. Исследуются математические методы и программные средства для реализации моделей.

**Практическое занятия 2.** Объект моделирования. Законы взаимодействия и движения дислокационных систем. Дефектная структура твердых тел.

**Практическое занятие 3.** Построение модели пластической деформации. Решение параболического уравнения в частных производных.

**Практическое занятие 4.** Анализ работы модельного источника. Сравнение с экспериментальными данными.

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

*а) основная:*

1. *Благовещенский В.В.* Компьютерные лабораторные работы по физике в пакете MathCad + CD: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2017.
2. *Гулд Х., Тобочник Я.* Компьютерное моделирование в физике: Пер с англ. Т. 1,2. ¾ М.: Мир, 1990.
3. *Хирт Дж., Лоте И.* Теория дислокаций. – М.: Атомиздат, 1972.

*б) дополнительная:*

4. *Тяпунина Н.А., Благовещенский В.В.* Особенности работы источника Франка-Рида под действием ультразвука / Н.А. Тяпунина, В.В. Благовещенский // ДАН СССР - 1980, 254, № 4 - с.869.

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

*Информационно-образовательные ресурсы:*

1. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс],

URL:<http://vsegost.com/>

*Электронные библиотечные системы:*

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн - <http://biblioclub.ru>



2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com>

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

Аудитория 228Е для лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: посадочные места 16, рабочее место преподавателя. Имеется мультимедиа – компьютер (переносной) с проектором. Установлено 16 компьютеров.

Аудитория 227Е для лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: посадочные места 15, рабочее место преподавателя. Имеется мультимедиа – компьютер (переносной) с проектором. Установлено 15 компьютеров.

Лицензионное программное обеспечение:

Windows 8 Pro лицензия 01802000875623 постоянная 1-шт.; LibreOffice 5.0, лицензия GNU LGPL; Microsoft Visual Studio 2013, лицензия; PTC MathCad Prime 1.0, лицензия; Java SE 1.8, лицензия GNU LGPL; PascalABC.NET, лицензия GNU LGPL;

Свободно распространяемое программное обеспечение:

Языки программирования C#, TurboPascal -8, математический пакет Mathcad -14, офисный пакет.