

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерное моделирование систем

Направление подготовки – **01.04.02 «Прикладная математика и информатика»**


Направленность «**Математическое моделирование и программирование**»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

**Кострома
2024**

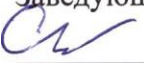
Рабочая программа дисциплины Компьютерное моделирование систем по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, направленность Математическое моделирование и программирование разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – 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

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 систем» (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 систем» 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 систем» – 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 мат-пакета определяется преподавателем.

Дисциплина по выбору «Компьютерное моделирование систем» относится к основной части профессионального цикла. В отношении технологического содержания она дополняет дисциплины «Квазилинейное и фрактальное моделирование» и «Непрерывные математические модели». В отношении класса решаемых задач она находится в одном ряду с дисциплиной «Компьютерное моделирование процессов».

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

- решать задачи фундаментальной и прикладной математики с помощью математических методов и компьютерных экспериментов;
- анализировать проблемы компьютерного моделирования систем;
- 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 систем» планируется у обучаемого развивать гибкость, критичность мышления, интуицию и способность преодолевать стереотипы мышления.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Компьютерное моделирование систем»

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 систем» 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 систем» 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 дислокационного источника Франка-Рида	0,22/8	2	2	-	4
4	Анализ работы модельного источника	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 дислокационного источника Франка-Рида. Постановка краевой задачи. Выбор метода решения параболического уравнения в частных производных.

Тема 4. Анализ работы модельного источника. Компьютерные опыты функционирования источника 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.	15	Используйте литературу [3], [4]	Индивидуальное собеседование, проверка домашних заданий, контрольная работа
4.	Анализ работы модельного источника.	Изучение литературы, разработка индивидуально	15	Используйте литературу [1], [4]	Индивидуальное собеседование, проверка

		го проекта.			домашних заданий
--	--	-------------	--	--	------------------

6.2. Тематика и задания для практических занятий

Тематика и задания для практических занятий

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

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

Практические занятия 3. Построение модели дислокационного источника Франка-Рида. 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 VisualStudio 2013, лицензия; РТСMathCadPrime 1.0, лицензия; JavaSE 1.8, лицензия GNU LGPL; PascalABC.NET, лицензия GNU LGPL;

Свободно распространяемое программное обеспечение:

Языки программирования С#, TurboPascal -8, математический пакет Mathad -14, офисный пакет.