

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра
математического моделирования
и процессов управления**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра математического
моделирования и процессов
управления**

наименование кафедры

В.К. Андреев

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ
КОМПЬЮТЕРНОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01.05 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ
Компьютерное моделирование

Направление подготовки / 01.04.02 Прикладная математика и
специальность информатика Магистерская программа
01 04 02 01 Математическое моделирование

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

010000 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Магистерская программа 01.04.02.01 Математическое моделирование

Программу
составили

PhD, доцент, Зализняк В.Е.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является: подготовка в области компьютерного моделирования для получения профилированного высшего профессионального образования; формирование универсальных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности; приобретении будущими магистрами навыков постановки задач при моделировании процессов и явлений, а также выборе способов их исследования.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: выработка и закрепление практических навыков в освоении методологии компьютерного математического моделирования, практическая реализация межпредметных связей, освоение элементов самостоятельной научно-исследовательской работы, укрепление навыков программирования при реализации практически значимых задач, освоение специальных приемов программирования, связанных с моделированием.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-1:Способен разрабатывать и исследовать математические модели, методы и алгоритмы по тематике проводимых исследований	
Уровень 1	базовые и методологические основы построения математических моделей
Уровень 1	ориентироваться в круге основных проблем, возникающих в различных областях естествознания
Уровень 1	навыками построения концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

1.5 Особенности реализации дисциплины
Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Теория математических моделей Компьютерные технологии	2	0	0	6	
2	Конечно-разностные методы	4	4	0	22	
3	Методы частиц	6	8	0	22	
4	Метод Монте Карло	6	6	0	22	
Всего		18	18	0	72	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	История развития компьютерного моделирования. Понятие математической модели. Классификация математических моделей. Построение математических моделей. Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента.	2	0	0
2	2	Методы построения и анализа конечно-разностных схем. Распространение тепла (диффузия). Численное решение стационарных уравнений.	2	0	0
3	2	Движение сжимаемой жидкости. Схема Лакса-Вендроффа. Задача о распаде разрыва и схема Годунова.	2	0	0
4	3	Примеры физических систем, представляемых моделями частиц. Модели частиц в задачах взаимодействия N тел. Молекулярная динамика.	3	0	0
5	3	Метод вихрей в ячейках для моделирования несжимаемой жидкости	3	0	0
6	4	Основы статистической физики. Решёточные модели	3	0	0
7	4	Моделирование статистических ансамблей. Алгоритм Метрополиса. Фазовый переход в двумерной модели Изинга	3	0	0
Всего			18	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Решить нелинейное уравнение теплопроводности с граничными условиями первого и второго рода	2	0	0
2	2	Численно решить задачу об ударной трубе с помощью схемы Лакса-Вендроффа	2	0	0
3	3	Расчитать нелинейные колебания цепочки частиц	4	0	0
4	3	Решить задачу о распаде разрыва методом РС с различными начальными условиями	4	0	0
5	4	Вычислить двумерный интеграла по области сложной формы методом Монте Карло	2	0	0
6	4	Определить структуру молекулы с помощью метода Монте Карло при заданном межатомном потенциале взаимодействия	4	0	0
Всего			18	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сиб. федерал. ун -т	Компьютерное моделирование: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, [2007]

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Зализняк В.Е.	Численные методы. Основы научных вычислений: учеб. пособие для бакалавров по спец. (напр.) подг. 010501 (010500.62) "Прикладная математика и информатика"	Москва: Юрайт, 2012
Л1.2	Зализняк В. Е.	Основы вычислительной физики: Часть 2. Введение в методы частиц и метод Монте-Карло: в 2-х частях : учебное пособие для студентов вузов по направлению "Прикладная математика и физика", а также для студентов по смежным направлениям и специальностям в области естественных наук, техники и технологии, 02.06.2009	Красноярск: СФУ, 2010
Л1.3	Зализняк	Основы вычислительной физики: Ч. I. Введение в конечно-разностные методы: учебное пособие для студентов вузов по направлению 511600 "Прикладные математика и физика"	Москва: Техносфера, 2008
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мышкис А. Д.	Элементы теории математических моделей	М.: Наука. Физматлит, 1994
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сиб. федерал. ун -т	Компьютерное моделирование: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, [2007]

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Компьютерное моделирование	https://www.intuit.ru/studies/courses/643/499/info
----	----------------------------	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретическая подготовка студентов предполагает, наряду с чтением лекций, использование учебников и учебных пособий по приведенному списку литературы. Лекции дополняются практическими занятиями, на которых студенты учатся решать задачи и применять лекционный материал. В целом каждое практическое занятие соответствует определенной лекции. Практические занятия проводятся с целью освоения теоретического материала и создания навыков решения задач по соответствующим разделам. Для подготовки к занятиям студенты должны повторить пройденный теоретический материал, желательно иметь при себе конспект лекций.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает самостоятельное изучение теоретического материала

В итоговой оценке 60% дает текущая работа в семестре и 40% итоговая работа за семестр.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Методика проведения занятий предусматривает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением. Применяется вычислительная техника и программная среда MATLAB
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Учебная и научная литература по курсу. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, технические возможности для их просмотра. Наличие компьютерных программ общегоназначения.
9.2.2	Операционные системы: семейства Windows (не ниже WindowsXP).

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Аудитория должна быть оборудована современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, вычислительной техникой, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.