

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра
вычислительных и
информационных технологий
(ВиИТ_ФМиИ)
наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра вычислительных
и информационных технологий
(ВиИТ_ФМиИ)

наименование кафедры

член-корреспондент РАН
Шайдунов В.В.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НАДЕЖНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ И
ВЫЧИСЛЕНИЯ ПОВЫШЕННОЙ
ТОЧНОСТИ

Дисциплина Б1.О.05 Надежные вычисления и вычисления
повышенной точности

Направление подготовки / 02.04.01 Математика и компьютерные науки
специальность Магистерская программа 02.04.01.02
Вычислительная математика

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

020000 «КОМПЬЮТЕРНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ НАУКИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Магистерская программа 02.04.01.02 Вычислительная математика

Программу д.ф.м.н., профессор, Добронев Б.С.
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение студентами компетенций достаточных для разработки и реализации численных алгоритмов высокой точности и оценок.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины заключаются:

- в формировании у студентов представлений о современных подходах к повышению точности вычислений;
- в знакомстве будущих специалистов в области вычислительной математики с принципами и методами разработки надежных вычислительных алгоритмов и программного обеспечения (ПО).

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

ОПК-1:Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики	
Уровень 1	Знать: формулировки актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики, понятия «проблемной ситуация» и «проблема»;
Уровень 2	Знать: формулировки актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики, понятия «проблемной ситуация» и «проблема», этапы решения проблемы;
Уровень 3	Знать: формулировки актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики, понятия «проблемной ситуация» и «проблема», этапы решения проблемы, методы решения проблемных ситуаций и проблем;
Уровень 1	Уметь: применять математические модели, находить проблему в области фундаментальной и прикладной математики;
Уровень 2	Уметь: применять математические модели, находить проблему в области фундаментальной и прикладной математики, формулировать проблему в области фундаментальной и прикладной математики;
Уровень 3	Уметь: применять математические модели, находить проблему в области фундаментальной и прикладной математики, формулировать проблему в области фундаментальной и прикладной математики, решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики;

Уровень 1	Владеть: методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;
Уровень 2	Владеть: методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук; способностью находить, формулировать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики;
Уровень 3	Владеть: методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук; способностью находить, формулировать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики; способностью решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики;

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина является обязательной дисциплиной вариативной части магистерской программы 02.04.01.01 Математическое и компьютерное моделирование.

Студентам необходимо знать дисциплины бакалавриата: численные методы, функциональный анализ, теорию вероятности, математический анализ.

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо, как предшествующее: Математическое моделирование с применением высокопроизводительных вычислений, Волновые движения деформируемых сред, Математическое моделирование водных экосистем, Механика волновых движений деформируемых сред, Компьютерные методы решения задач математической физики, метод конечных элементов для уравнений математической физики, Практика по получению профессиональных умений и навыков, Разностные методы решения многомерных задач механики сплошной среды.

Метод конечных элементов для уравнений математической физики

Механика волновых движений деформируемых сред

Компьютерные методы решения задач математической физики

Математическое моделирование водных экосистем

Разностные методы решения многомерных задач механики сплошной среды

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Математическое моделирование с применением

высокопроизводительных вычислений

Волновые движения деформируемых сред

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
		1
Общая трудоемкость дисциплины	7 (252)	7 (252)
Контактная работа с преподавателем:	1,06 (38)	1,06 (38)
занятия лекционного типа	0,53 (19)	0,53 (19)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,53 (19)	0,53 (19)
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:	4,94 (178)	4,94 (178)
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	Интервальный анализ	2	0	0	0	ОПК-1
2	Решение систем линейных алгебраических уравнений	3	3	0	0	ОПК-1
3	Решение систем нелинейных уравнений	2	3	0	0	ОПК-1
4	Решение систем дифференциальных уравнений	2	3	0	0	ОПК-1
5	Решение краевых задач	3	3	0	0	ОПК-1
6	МКЭ повышенного порядка точности	2	3	0	0	ОПК-1
7	Построение разностных схем повышенного порядка точности	3	2	0	0	ОПК-1
8	Итерационное уточнение и методы коррекции невязки	2	2	0	178	ОПК-1
Всего		19	19	0	178	

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	Интервальный анализ	2	0	0
2	2	Решение систем линейных алгебраических уравнений	3	0	0
3	3	Решение систем нелинейных уравнений	2	0	0
4	4	Решение систем дифференциальных уравнений	2	0	0
5	5	Решение краевых задач	3	0	0
6	6	МКЭ повышенного порядка точности	2	0	0
7	7	Построение разностных схем повышенного порядка точности	3	0	0
8	8	Итерационное уточнение и методы коррекции невязки	2	0	0
Всего			19	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	Решение систем линейных алгебраических уравнений	3	0	0
2	3	Решение систем нелинейных уравнений	3	0	0
3	4	Решение систем дифференциальных уравнений	3	0	0
4	5	Решение краевых задач	3	0	0
5	6	Суперсходимос ть МКЭ	3	0	0
6	7	Суперсходимос ть МКЭ	2	0	0
7	8	Метод коррекции невязки	2	0	0
Всего			19	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

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Добронец Б.С.	Надежные вычисления и вычисления повышенной точности: [учеб.-метод. материалы к изучению дисциплины для ...02.04.01.01 Математическое и компьютерное моделирование, 02.04.01.02 Вычислительная математика]	Красноярск: СФУ, 2018

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	Распопов В. Е., Клуникова М. М.	Численное решение задач для обыкновенных дифференциальных уравнений: учеб.-метод. пособие	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.2	Зализняк В. Е., Щепановская Г. И.	Теория и практика по вычислительной математике: учебное пособие для студентов вузов по специальности (направлению) подготовки ВПО 010501 (010500.62) "Прикладная математика и информатика" (ОПД. Ф.09-Численные методы)	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.3	Новиков Е. А., Шорников Ю.В.	Компьютерное моделирование жестких гибридных систем: монография	Новосибирск: НГТУ, 2013
Л1.4	Ковеня В. М., Шокин Ю. И.	Алгоритмы расщепления при решении многомерных задач аэрогидродинамики: [монография]	Новосибирск: Издательство СО РАН, 2014

Л1.5	Амосов А. А., Дубинский Ю. А., Копченова Н. В.	Вычислительные методы: учебное пособие	Санкт- Петербург: Лань, 2014
Л1.6	Добронец Б. С., Попова О. А.	Численный вероятностный анализ неопределенных данных: монография	Красноярск: СФУ, 2014
Л1.7	Вержбицкий В. М.	Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие для вузов	Москва: Директ- Медиа, 2013
Л1.8	Вержбицкий В. М.	Вычислительная линейная алгебра: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 231300 «Прикладная математика» и специальности 230401 «Прикладная математика»	Москва: Директ- Медиа, 2013

6.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Добронец Б. С.	Интервальная математика: [учебное пособие] для студентов вузов по специальности 010200 "Прикладная математика и информатика" и направлению 510200 "Прикладная математика и информатика"	Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 2004
Л2.2	Волков Е. А.	Численные методы: учеб. пособие	Санкт- Петербург: Лань, 2008
Л2.3	Добронец Б. С., Шайдуров В. В., Шокин Ю. И.	Двусторонние численные методы: монография	Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО], 1990

6.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Добронец Б.С.	Надежные вычисления и вычисления повышенной точности: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...02.04.01.01 Математическое и компьютерное моделирование, 02.04.01.02 Вычислительная математика]	Красноярск: СФУ, 2018

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

Э1	Математическая библиотека	http://www.math.ru/lib/
Э2	Интервальный анализ	http://www.nsc.ru/interval/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В рамках реализации дисциплины предусмотрено:

- теоретическое обучение - изучение теоретического материала, учебной литературы, научных статей; знакомство с методологическими положениями по основным разделам дисциплины, периодическими статистическими изданиями и ежегодниками, нормативно-правовыми документами и актами;

- практическое обучение – выполнение практических работ, подготовка отчётов к ним и их защита, подготовка и защита реферата;

- письменный и устный опрос - проверка знаний по темам курса и при завершении изучения каждого из разделов дисциплины.

Для полного и своевременного освоения темы магистрант должен изучить лекционный материал и соответствующую теме литературу до выполнения практических работ по этой теме.

Самостоятельная работа магистрантов, помимо освоения теоретического материала и подготовки к практическим занятиям, включает подготовку к защите отчётов.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	1. ОС MS Windows
9.1.2	2. MS Office
9.1.3	3. ABCPascal

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Не предусмотрено
-------	------------------

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

Оборудование:

1. Проектор и проекционный экран / плазменная панель (1 шт.)
2. Маркерная / меловая доска (1 шт.)
3. Компьютеры (10 шт.)