

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.03 Численные методы моделирования  
теплотехнологических процессов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль)

13.03.01.03 Промышленная теплоэнергетика

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд. физ.-мат. наук, доцент, Истягина Е.Б.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является обучение студентов основам практических применений навыков численного расчета в работе специалиста в области теплоэнергетики в использовании конкретного математического аппарата для прикладных исследований при расчете процессов, происходящих в теплообменных установках теплотехнологического оборудования.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины «Численные методы моделирования теплотехнологических процессов» являются:

выработка начальных навыков постановок теплотехнологических задач, их численного моделирования и создание вычислительных алгоритмов с использованием ЭВМ на базе всестороннего представления о многообразии существующих численных методов исследования.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2: готов к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов ОПД при использовании типовых методов</b>	
ПК-2.2: Использует типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов ОПД	основные численные методы расчета применить к решению конкретных задач навыками анализа полученных результатов

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=22141>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
лабораторные работы	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Решение алгебраических уравнений и систем уравнений</b>									
	1. Численные методы расчета инженерных задач	2							
	2. Методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	6							
	3. Решение трансцендентных и алгебраических уравнений					8			
	4. Понятие блок-схемы. Метод хорд. Составление блок-схем. Программная реализация							12	
	5. Решение СЛАУ					4			
	6. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	4							
	7. Использование стандартных подпрограмм. Алгоритмы решения.							10	
<b>2. Решение дифференциальных уравнений</b>									

1. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ)	6							
2. Решение ОДУ					6			
3. Погрешности использования метода Эйлера и модифицированного метода Эйлера. Реализация решения n-мерных уравнений							12	
4. Краевые задачи	7							
5. Решение ОДУ n-ого порядка методом конечных разностей					6			
6. Решение ОДУ методом конечных разностей. Краевые задачи в частных производных. Моделирование задачи теплопроводности. Реализация метода прогонки							14	
7. Интерполяция зависимостей	6							
8. Интерполяция зависимостей					6			
9. Сравнительная характеристика методов. Метод Ньютона, метод разделительных разностей							12	
10. Численное интегрирование	5							
11. Численное решение интегралов					6			
12. Программная реализация метода прямоугольников и метода Симпсона. Сравнительный анализ получаемых результатов							12	
Всего	36				36		72	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Истягина Е. Б., Радзюк А. Ю. Численные методы моделирования технологических процессов: электрон. учеб.-метод. комплекс [для студентов напр. 140100.62 «Теплофизика и теплотехника»](Красноярск: СФУ).
2. Истягина Е. Б., Радзюк А. Ю. Численные методы моделирования теплотехнологических процессов: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 140100 «Теплоэнергетика и теплотехника»](Красноярск: СФУ).
3. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование: идеи, методы, примеры: монография(Москва: Физматлит).
4. Зарубин В. С. Математическое моделирование в технике: учебник для студентов вузов(Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана).
5. Истягина Е. Б. Метод конечных разностей: метод. указ.(Красноярск).
6. Истягина Е. Б., Радзюк А. Ю. Математическое моделирование тепловых процессов и установок: метод. указ. к выполнению лаб. работ (Красноярск: ИПК СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Наличие комплекта программного обеспечения, в состав которого входят программы Microsoft Excel, FORTRAN, MATHCAD.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Доступ к информационно-образовательной среде СФУ для возможности просмотра учебных планов, рабочих программ дисциплин, учебно-методической литературы. Электронно-библиотечная система обеспечивает необходимый доступ обучающихся к современным базам данных и ЭОР СФУ.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Компьютерный класс с доступом в Интернет и доступом в электронную информационно - образовательную среду СФУ.