

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

Б1.В.ДВ.03.01 Математическое моделирование и  
численный эксперимент

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль)

15.03.02.32 Гидравлические машины, гидропривод и  
гидропневмоавтоматика

Форма обучения

заочная

Год набора

2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, Никитин А. А.

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

изучение и освоение основных понятий и определений математического моделирования, основные этапы построения математической модели, методов вычислительной математики, применяемых при решении инженерных задач.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

изучение и освоение:

основ вычислительных методов как инструмента математического моделирования;

методов решения нелинейных уравнений;

методов обработки данных, интегрирования;

методов решения систем линейных алгебраических уравнений, обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.

### 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: Способен рассчитать гидро- и пневмосистемы различного назначения;</b>  |   |
| ПК-2.1: Применяет современные методы расчета гидравлических и пневматических систем любого типа                       |   |
| ПК-2.2: Использует специализированное программное обеспечение для автоматизации гидравлических и прочностных расчетов |   |
| ПК-2.3: Производит поиск и анализ технических решений по гидравлическим и пневматическим системам любого типа         |   |

### 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=26071>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад. час) | Семестр |   |   |   |   |   |
|--------------------|---|---------|---|---|---|---|---|
|                    |   | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|                    |   |         |   |   |   |   |   |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

| №<br>п/п  | Модули, темы (разделы) дисциплины   | Контактная работа, ак. час.    |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|---|---|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
|   |   | Занятия<br>лекционного<br>типа |                          | Занятия семинарского типа                 |                          |  |                          | Самостоятельная<br>работа, ак. час. |                          |
|   |   |                                |                          | Семинары и/или<br>Практические<br>занятия |                          | Лабораторные<br>работы и/или<br>Практикумы |                          |                                     |                          |
|   |   | Всего                          | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                     | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                      | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                               | В том<br>числе в<br>ЭИОС |
| <b>1. Основные понятия и определения математического моделирования.</b> |   |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|   | 1. Основные понятия и определения математической модели, математического моделирования. Основные этапы построения математической модели |                                |                          |   |                          |  |                          | 4                                   |                          |
| <b>2. Методы обработки данных</b>                                       |   |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|   | 1. Интерполяция многочленами Лагранжа и Ньютона, сплайнами  |                                |                          |   |                          | 2  |                          |                                     |                          |
|   | 2. Методы обработки данных. Интерполяция и аппроксимация  |                                |                          |   |                          |  |                          | 13                                  |                          |
| <b>3. Решение систем линейных алгебраических уравнений</b>              |   |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|   | 1. Решение систем линейных алгебраических уравнений   |                                |                          |   |                          |  |                          | 12                                  |                          |
| <b>4. Решение нелинейных уравнений</b>                                  |   |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|   | 1. Решение нелинейных уравнений методами хорд, Ньютона, простой итерации  |                                |                          | 2   |                          |  |                          |                                     |                          |
|   | 2. Решение нелинейных уравнений   |                                |                          |   |                          |  |                          | 16                                  |                          |
| <b>5. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных</b>        |   |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |

|  |   |  |   |  |   |  |     |  |
|--|---|--|---|--|---|--|-----|--|
| 1. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение краевой задачи.   | 2 |  |   |  |   |  |     |  |
| 2. Решение задачи Коши для системы дифференциальных уравнений  |   |  |   |  | 2 |  |     |  |
| 3. Решение краевой задачи  |   |  | 2 |  |   |  |     |  |
| 4. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений  |   |  |   |  |   |  | 34  |  |
| <b>6. Численные методы решения дифференциальных в частных производных уравнений</b>  |   |  |   |  |   |  |     |  |
| 1. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных. Основы метода конечных разностей. Построение сетки. Аппроксимаций уравнений параболического типа, эллиптического и гиперболического типа. | 2 |  |   |  |   |  |     |  |
| 2. Исследование уравнения параболического типа.  |   |  |   |  | 2 |  |     |  |
| 3. Решение уравнений эллиптического и гиперболического типа.   |   |  | 2 |  |   |  |     |  |
| 4. Численные методы решения дифференциальных в частных производных уравнений   |   |  |   |  |   |  | 40  |  |
| Всего  | 4 |  | 6 |  | 6 |  | 119 |  |

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

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

1. Николаев С. В. Численные методы и математическое моделирование: учеб.-метод. пособие для лаб. практикума и самостоят. работы [для студентов спец. 140301.65 «Физика конденсированного состояния вещества»](Красноярск: СФУ).
2. Вержбицкий В. М. Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие для вузов(Москва: Директ-Медиа).
3. Вержбицкий В. М. Численные методы математической физики: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 231300 «Прикладная математика»(Москва: Директ-Медиа).
4. Вержбицкий В. М. Основы численных методов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 231300 «Прикладная математика»(Москва: Директ-Медиа).
5. Левицкий А. А. Информатика. Основы численных методов: лаб. практикум(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
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. Универсальные математические пакеты: MathCAD, MATLAB, Maple V, Mathematica

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

1. Мир математических уравнений - <http://eqworld.ipmnet.ru/>;
2. Общероссийский математический портал - [www.mathnet.ru](http://www.mathnet.ru/);
3. Материалы по математике в Единой коллекции образовательных ресурсов - [http://www.math.ru](http://www.math.ru/);
4. Математический сервер Exponenta.Ru - [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru/);
5. Электронная естественнонаучная библиотека - <http://bib.tiera.ru/>;
6. Поисковая машина электронных книг - <http://www.poiskknig.ru/>.

## **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)**

учебные аудитории, оборудованные аппаратно-программными комплексами «Средний презентационный комплекс»;

компьютерный класс, укомплектованный современными компьютерами с установленными программами Mathcad, MATLAB, Maple, Mathematica, на 15 рабочих мест с выходом в Интернет.