

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

Б1.В.ДВ.08.01 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)

15.03.02.12 Гидравлические машины, гидропривод и  
гидропневмоавтоматика

Форма обучения

заочная

Год набора

2018

## 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>ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию</b>	
ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию	методы самоорганизации, позволяющие самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач; методы самообразования, позволяющие самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач; методы самоорганизации и самообразования, позволяющие самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач; использовать методы самоорганизации, позволяющие самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач; использовать методы самообразования, позволяющие самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач; использовать методы самоорганизации и самообразования, позволяющие самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;

	<p>математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;  навыками применения методов самообразования, позволяющие самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;  навыками применения методов самоорганизации и самообразования, позволяющие самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;</p>
<p><b>ОПК-1: способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий</b></p>	
<p>ОПК-1: способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий</p>	<p>способы повышения способностей к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;  способы повышения способностей к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;  способы повышения способностей к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;  повышать способности к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;  повышать способности к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;  повышать способности к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;  повышать способности к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;  навыками повышения способностей к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;  повышения способностей к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;  повышения способностей к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;</p>
<p><b>ПК-1: способностью к систематическому изучению научно-технической</b></p>	

<b>информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</b>	
ПК-1: способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	<p>методы повышения способностей к систематическому изучению научно-технической информации по соответствующему профилю подготовки;</p> <p>методы повышения способностей к систематическому изучению отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;</p> <p>методы повышения способностей к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки.</p> <p>использовать методы повышения способностей к систематическому изучению научно-технической информации по соответствующему профилю подготовки;</p> <p>использовать методы повышения способностей к систематическому изучению отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;</p> <p>использовать методы повышения способностей к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки.</p> <p>навыками применения методов повышения способностей к систематическому изучению научно-технической информации по соответствующему профилю подготовки;</p> <p>навыками применения методов повышения способностей к систематическому изучению отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;</p> <p>навыками применения методов повышения способностей к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки.</p>

#### **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, зачетных единиц (акад. час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		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. Основные понятия и определения математического моделирования.</b>									
	1. Основные понятия и определения математической модели, математического моделирования. Основные этапы построения математической модели	2							
	2. 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. Аппроксимация. Метод наименьших квадратов			2					
	3. 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							30	
<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	6		8		6		115	



## **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.