

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

ФТД.В.02 Численные методы для инженерных расчетов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль)

15.03.01.06 Сварочное производство

Форма обучения

очная

Год набора

2020

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.тн доцент , Доцент, Демченко А.И.

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

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Численные методы для инженерных расчетов» является:

- обучение студентов основным (базовым) численным методам решения классических задач алгебры, математического анализа и математической физики;

- формирование навыков и умений, необходимых при постановке задач вычислительной математики, построении и выборе эффективных алгоритмов, программировании методов, использовании стандартных математических пакетов для расчетов, анализе и интерпретации результатов вычислений;

- изучение математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств, необходимых для решения классических задач;

- углубление математического образования, развитие системного восприятия дисциплин, предусмотренных учебным планом для данного направления;

- подготовка студентов к дальнейшему самообразованию и применению полученных знаний в научно-исследовательской деятельности в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии, при решении задач естествознания, техники, управления и экономики.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Изучение дисциплины «Численные методы для инженерных расчетов» направлено на:

- ознакомление студентов с основными понятиями и идеями вычислительной математики;

- формирование представлений о разделах вычислительной математики, основных алгоритмах методов вычислений, месте и роли вычислительной математики и вычислительного эксперимента;

- освоение студентами методики постановки и проведения вычислительного эксперимента с помощью современных компьютеров;

- овладение базовыми знаниями в области классических численных методов и освоение методами численного решения классических задач линейной и нелинейной алгебры, аппроксимации функций, численного дифференцирования и интегрирования, численного решения начальных и краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений в частных производных и систем дифференциальных уравнений;

- формирование умений оценивать возникающую вычислительную погрешность и доказывать основные теоремы теории численных методов;

- овладение навыками построения эффективных численных алгоритмов с использованием изученных языков высокого уровня, сравнения методов применительно к конкретным задачам по точности, скорости и затратности;

- формирование навыков использования специализированных математических пакетов прикладных программ, позволяющих сочетать реализацию численных алгоритмов с аналитическими представлениями и

графическим отображением результатов вычислений;

- формирование навыков самостоятельного поиска, анализа и использования научно-технической литературы, а также самостоятельного освоения стандартных математических пакетов;

- формирование умений интерпретировать и использовать полученные знания при проведении научных и прикладных исследований в сфере высоких технологий, преподавании информатики и естественнонаучных дисциплин.

### **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-4: способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности</b>	
ПК-4: способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	знать базовые методы в работе над инновационными проектами. уметь использовать базовые методы над инновационными проектами. Владеет навыками практического применения современных технологий, баз данных, web-ресурс специализированного программного обеспечения

### **1.4 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)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>		
практические занятия	1 (36)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		

### 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. Введение, элементы теории погрешностей. Численные методы линейной и нелинейной алгебры</b>											
		1. Метод Якоби решения полной проблемы собственных значений для симметричной матрицы. QR – метод. Оценки собственных чисел. Теоремы Гершгорина				2					
		2. Точные методы решения СЛАУ. Обращение матрицы. Вычисление определителя				2					
		3. Итерационные методы решения СЛАУ. Исследование сходимости методов. Оценка скорости сходимости				2					
		4. Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы				2					
		5.							4		
<b>2. Аппроксимация функций. Решение нелинейных уравнений. Численное дифференцирование и интегрирование</b>											

1. Аппроксимация функций. Построение интерполяционных многочленов Лагранжа, Ньютона и Эрмита. Сплайн-интерполяция. Приближение функций, заданных таблично. Приближение функций в нормированном пространстве			4					
2. Численное дифференцирование, исследование корректности процедуры численного дифференцирования. Численное интегрирование. Составные квадратурные формулы. Формулы Гаусса. Сравнение погрешности различных квадратурных формул			4					
3. Численное решение нелинейных уравнений и систем			2					
4.							14	
<b>3. Численные методы решения задач для обыкновенных дифференциальных уравнений</b>								
1. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем уравнений. Построение методов Рунге-Кутты			2					
2.							2	
<b>4. Численное решение задач математической физики</b>								
1. Решение краевых задач для параболических уравнений. Исследование сходимости разностных схем			4					
2. Решение краевых задач для эллиптических уравнений			2					
3. Решение краевых задач для гиперболических уравнений			2					
4. Решение краевых и спектральных задач методом Галеркина			8					
5.							16	
Всего			36				36	

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

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

1. 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).
2. 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).
3. Пирумов У. Г. Численные методы: теория и практика: учебное пособие для студентов вузов (бакалавров), обучающихся по направлению "Математика. Прикладная математика"(Москва: Юрайт).
4. Самарский А. А. Введение в численные методы: учебное пособие для вузов(Москва: Лань).
5. Распопов В. Е., Клунникова М .М., Сапожников В. А., Гохвайс Е. В. Численные методы: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины (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. Пакеты прикладных программ MatLAB, MathCAD или Maple.
2. Интегрированные среды для языков Delphi, Fortran, Pascal, Visual C (C++)

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

1. Справочная система
2. <http://www.mathworks.com/support/learn-with-matlab-tutorials.html>

## **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)**

Быстродействующие ПЭВМ (15 шт.), лицензионные пакеты программ (см. п. 9.1.)