

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

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

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
ПК-2: Способен рассчитать гидро- и пневмосистемы различного назначения;	
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 без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
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
1. Основные понятия и определения математического моделирования.									
	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							6	
2. Методы обработки данных									
	1. Анализ данных. Интерполяция и аппроксимация	2							
	2. Интерполяция многочленами Лагранжа и Ньютона, сплайнами			4					
	3. Аппроксимация. Метод наименьших квадратов			4					
	4. Методы обработки данных. Интерполяция и аппроксимация							8	
3. Решение систем линейных алгебраических уравнений									

1. Решение систем линейных алгебраических уравнений	2							
2. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера и Гаусса			4					
3. Решение систем линейных алгебраических уравнений итерационными методами			6					
4. Решение систем линейных алгебраических уравнений							8	
4. Решение нелинейных уравнений								
1. Решение нелинейных уравнений	2							
2. Решение нелинейных уравнений методом хорд					2			
3. Решение нелинейных уравнений методом Ньютона					2			
4. Решение нелинейных уравнений методом простой итерации					2			
5. Решение нелинейных уравнений							12	
5. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных								
1. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений	2							
2. Решение краевой задачи	2							
3. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений					2			
4. Решение задачи Коши для системы дифференциальных уравнений					4			
5. Решение краевой задачи					4			
6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений							18	
6. Численные методы решения дифференциальных в частных производных уравнений								

1. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных. Основы метода конечных разностей. Построение сетки.	2							
2. Аппроксимаций уравнений эллиптического и гиперболического типа.	2							
3. Аппроксимаций уравнений параболического типа. Погрешность решения.	2							
4. Решение уравнения Лапласа					4			
5. Решение уравнения теплопроводности					4			
6. Решение уравнения Пуассона					4			
7. Решение уравнения колебаний струны					4			
8. Решение волнового уравнения					4			
9. Численные методы решения дифференциальных в частных производных уравнений							20	
Всего	18		18		36		72	

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;
3. Материалы по математике в Единой коллекции образовательных ресурсов - http://www.math.ru;
4. Математический сервер Exponenta.Ru - 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.