

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

2021

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
ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию	
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>ОПК-1: способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий</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>ПК-1: способностью к систематическому изучению научно-технической</p>	

информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	
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
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							4	
2. Методы обработки данных									
	1. Интерполяция многочленами Лагранжа и Ньютона, сплайнами					2			
	2. Аппроксимация. Метод наименьших квадратов			2					
	3. Методы обработки данных. Интерполяция и аппроксимация							13	
3. Решение систем линейных алгебраических уравнений									
	1. Решение систем линейных алгебраических уравнений							12	
4. Решение нелинейных уравнений									

1. Решение нелинейных уравнений методами хорд, Ньютона, простой итерации			2					
2. Решение нелинейных уравнений							16	
5. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных								
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	
6. Численные методы решения дифференциальных в частных производных уравнений								
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;
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.