

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра горных машин и
комплексов (ГМК_ПФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра горных машин и
комплексов (ГМК_ПФ)**

наименование кафедры

Морин А.С.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В
ИНЖЕНЕРИИ**

Дисциплина Б1.О.08 Математические методы в инженерии

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

Год набора

очная

2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

15.04.02 Технологические машины и оборудование

Программу
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины является изучение и освоение студентами современных математических методов решения инженерно-технических задач.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основной задачей изучения дисциплины является приобретение навыков решения инженерно-технических задач на персональных компьютерах, как с использованием имеющихся программных пакетов, так и путем самостоятельной разработки новых программных модулей.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-5:Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;	
ИД-1.ОПК-5:Оценивает эффективность, достаточность и результативность современных аналитических и численных методов при создании математических моделей машин	
Уровень 1	Знать современные методы создания математических моделей машин
Уровень 1	Уметь анализировать, оценивать эффективность современных численных методов при создании математических моделей машин
Уровень 1	Владеть методами анализа, оценивать эффективность современных численных методов при создании математических моделей машин
ИД-2.ОПК-5:Использует аналитические и численные методы для достижения необходимых результатов	
Уровень 1	Знать аналитические и численные методы для достижения необходимых результатов
Уровень 1	Уметь применять аналитические и численные методы для достижения необходимых результатов
Уровень 1	Владеть аналитическими и численными методами для достижения необходимых результатов
ИД-3.ОПК-5:Разрабатывает математические модели машин и оборудования	
Уровень 1	Знать основные методы и приемы разработки, конструирования, проектирования математических моделей машин и оборудования
Уровень 1	Уметь применять методы разработки математических моделей машин и оборудования
Уровень 1	Владеть методами и приемами разработки, конструирования, проектирования математических моделей машин и оборудования

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной

программы

При изучении данной дисциплины магистранты должны использовать методы математической физики, дискретной математики, применять методы численного и качественного анализа краевых задач. Магистранты должны уметь применять приобретенные ранее навыки программирования для реализации рассматриваемых алгоритмов. Освоенные приемы моделирования студенты могут использовать в конкретных инженерных приложениях (нелинейных процессах и современных технологиях машиностроения, интеллектуальных системах робототехники).

Дисциплины предшествующие данной:

Организация и планирование эксперимента

Дисциплины, следующие за изучением данной:

Основы научных исследований

1.5 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)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа		
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	1 (36)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Виды моделирования	0	12	0	0	ИД-1.ОПК-5 ИД-2.ОПК-5 ИД-3.ОПК-5
2	Моделирующие алгоритмы	0	4	0	0	ИД-1.ОПК-5 ИД-2.ОПК-5 ИД-3.ОПК-5
3	Теория вычислительного эксперимента	0	10	0	0	ИД-1.ОПК-5 ИД-2.ОПК-5 ИД-3.ОПК-5
4	Интерпретация результатов моделирования	0	6	0	0	ИД-1.ОПК-5 ИД-2.ОПК-5 ИД-3.ОПК-5
5	Инструментальные средства и языки моделирования	0	4	0	36	ИД-1.ОПК-5 ИД-2.ОПК-5 ИД-3.ОПК-5
Всего		0	36	0	36	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.3 Занятия семинарского типа

			Объем в акад. часах

			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Требования к математическим моделям в инженерных дисциплинах	2	0	0
2	1	Классификация математических моделей: структурные и функциональные модели	2	0	0
3	1	Иерархия нелинейных моделей. Система Эйлера течения идеальной жидкости	2	0	0
4	1	Симметрия в бифуркационно некорректных задачах	2	0	0
5	1	Дискретные системы. Гибридные конечные автоматы	4	0	0
6	2	Минимизация логических формул методом Мак-Класки	2	0	0
7	2	Полиномиально-вычислимые логические спецификации непрерывного времени	2	0	0
8	3	Вторичные режимы и их исследование	2	0	0
9	3	Локальная теория ветвления и примеры ее реализации в иерархии моделей	4	0	0
10	3	Асимптотические методы в сингулярно возмущенных задачах	2	0	0
11	3	Моделирование меры значений независимых переменных в нелинейных моделях	2	0	0
12	4	Поиск в ширину и глубину. Сильно связанные компоненты	4	0	0
13	4	Верификация моделей для логики CTL	2	0	0

14	5	Унифицированный язык моделирования UML	2	0	0
15	5	Объектно-ориентированное моделирование. Наследование в ООМ. Полиморфизм.	2	0	0
Итого			26	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Итого					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Вержбицкий В. М.	Численные методы. Линейная алгебра и нелинейные уравнения: учебное пособие для студентов математических и инженерных специальностей вузов	Москва: Директ-Медиа, 2013
Л1.2	Акопов А. С.	Имитационное моделирование: учебник и практикум для академического бакалавриата	Москва: Юрайт, 2017
Л1.3	Безруков А. И., Алексенцева О. Н.	Математическое и имитационное моделирование: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бабина О. И., Мошкович Л. И.	Имитационное моделирование процессов планирования на промышленном предприятии	Красноярск: СФУ, 2014

Л2.2		Статистические методы. Правила определения и методы расчета статистических характеристик по выборочным данным. Часть 1. Нормальное распределение: нормативно-технический материал	М.: Изд-во стандартов, 2004
Л2.3	Острейковский В. А.	Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad: Учебное пособие	Москва: ООО "КУРС", 2015
Л2.4	Соснин Э. А., Пойзнер Б. Н.	Методология эксперимента: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа (36 часов) включает подготовку отчетов по практическим работам.

А также для самостоятельной работы есть перечень вопросов для выполнения:

Привести представление дерева с произвольным ветвлением по схеме «левый ребенок- правый сосед»

Сформулировать основные правила вычисления неподвижной точки рекурсивной программы.

Граф хранится в виде списка смежных вершин. Сколько операций нужно, чтобы найти

- а) число выходящих из данной вершины ребер;
- б) число входящих в данную вершину ребер.

Составить уравнения движения идеальной несжимаемой жидкости.

Вывести уравнения конвективного течения вязкой жидкости в полосе.

В чем отличие степенных разложений методом Ляпунова-Шмидта для кратной и простой точек ветвления.

Выписать скалярное произведение двумерных векторов в симплектической геометрии.

Объяснить схему введения малых параметров локальной теории ветвления.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	- Пакет MathCAD с целью выполнения лабораторных работ;
9.1.2	- Система DELPHI для программирования алгоритмов;
9.1.3	- Презентация по дисциплине;
9.1.4	- Учебные фильмы по дисциплине
9.1.5	- Математические пакеты для автоматизации научных и инженерных расчетов MathCAD, MatLAB, Mathematica, Maple.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Магистрантам обеспечена возможность свободного доступа к фондам учебно-методической документации и интернет ресурсам. Все обучающиеся имеют открытый доступ к базе Электронного каталога и полнотекстовой базе данных внутривузовских изданий (http://lib.sfu-kras.ru/); ресурсам Виртуальных читальных залов (http://lib.sfu-kras.ru/eresources/virtual.php); к УМКД (http://lib.sfu-kras.ru/ecollections/umkd.php); к видеолекциям и учебным фильмам университета (http://tube.sfu-kras.ru/); к учебно-методическим материалам институтов. Им предоставлены условия и возможности работы в режиме on-line с зарубежными и отечественными лицензионными информационными базами данных по профилю образовательных программ СФУ.
-------	---

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

При выполнении практических работ используются персональные ЭВМ.

- Лекционная аудитория;
- Сенсорная электронная доска;
- Проектор.