

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра транспортных и
технологических машин
(ТиТМ_ФТ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра транспортных и
технологических машин
(ТиТМ_ФТ)**

наименование кафедры

**Сорокин Е. А., канд. техн. наук,
доцент**

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ И
ЧИСЛЕННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.01 Математическое моделирование и
численный эксперимент

Направление подготовки / 15.03.02 Технологические машины и
специальность оборудование Профиль подготовки
15 03 02 12 Гидравлические машины

Направленность
(профиль)

Форма обучения

заочная

Год набора

2017

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки 15.03.02.12 Гидравлические машины,
гидроприводы и гидропневмоавтоматика

Программу
составили

к.т.н., доцент, Никитин А. А.

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

ОК-7:способность к самоорганизации и самообразованию	
Уровень 1	методы самоорганизации, позволяющие самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;
Уровень 2	методы самообразования, позволяющие самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;
Уровень 3	методы самоорганизации и самообразования, позволяющие самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;
Уровень 1	использовать методы самоорганизации, позволяющие самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;
Уровень 2	использовать методы самообразования, позволяющие самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;
Уровень 3	использовать методы самоорганизации и самообразования, позволяющие самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;
Уровень 1	навыками применения методов самоорганизации, позволяющие самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;

Уровень 2	навыками применения методов самообразования, позволяющие самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;
Уровень 3	навыками применения методов самоорганизации и самообразования, позволяющие самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;
ОПК-1: способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	
Уровень 1	способы повышения способностей к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;
Уровень 2	способы повышения способностей к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;
Уровень 3	способы повышения способностей к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;
Уровень 1	повышать способности к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;
Уровень 2	повышать способности к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;
Уровень 3	повышать способности к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;
Уровень 1	навыками повышения способностей к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;
Уровень 2	повышения способностей к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;
Уровень 3	повышения способностей к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;
ПК-1: способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	
Уровень 1	методы повышения способностей к систематическому изучению научно-технической информации по соответствующему профилю подготовки;
Уровень 2	методы повышения способностей к систематическому изучению отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;
Уровень 3	методы повышения способностей к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки.
Уровень 1	использовать методы повышения способностей к систематическому

	изучению научно-технической информации по соответствующему профилю подготовки;
Уровень 2	использовать методы повышения способностей к систематическому изучению отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;
Уровень 3	использовать методы повышения способностей к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки.
Уровень 1	навыками применения методов повышения способностей к систематическому изучению научно-технической информации по соответствующему профилю подготовки;
Уровень 2	навыками применения методов повышения способностей к систематическому изучению отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;
Уровень 3	навыками применения методов повышения способностей к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование и численный эксперимент» относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору.

Для успешного изучения дисциплины «Математическое моделирование и численный эксперимент» студентам необходимо усвоить следующие дисциплины: математика, информационные технологии, прикладные компьютерные программы.

Дисциплина «Математическое моделирование и численный эксперимент» дает базовые знания, необходимые для изучения дисциплин: основы проектирования, управление техническими системами, моделирование процессов в объемных машинах и гидропередачах, динамика и регулирование гидро- и пневмосистем, расчет и проектирование динамических процессов, надежность и диагностика гидромашин, гидро- и пневмоприводов.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=26071>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	0,56 (20)	0,56 (20)
занятия лекционного типа	0,17 (6)	0,17 (6)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,22 (8)	0,22 (8)
практикумы		
лабораторные работы	0,17 (6)	0,17 (6)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	3,19 (115)	3,19 (115)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	0,25 (9)	0,25 (9)

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	Основные понятия и определения математического моделирования.	2	0	0	4	ОК-7 ОПК-1 ПК-1
2	Методы обработки данных	0	2	2	13	ОК-7 ОПК-1 ПК-1
3	Решение систем линейных алгебраических уравнений	0	0	0	12	ОК-7 ОПК-1 ПК-1
4	Решение нелинейных уравнений	0	2	0	16	ОК-7 ОПК-1 ПК-1
5	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	2	2	2	30	ОК-7 ОПК-1 ПК-1
6	Численные методы решения дифференциальных в частных производных уравнений	2	2	2	40	ОК-7 ОПК-1 ПК-1
Всего		6	8	6	115	

3.2 Занятия лекционного типа

№	№ раздела	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	-----------	----------------------	---------------------

п/п	дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Основные понятия и определения математической модели, математического моделирования. Основные этапы построения математической модели	2	0	0
2	5	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение краевой задачи.	2	0	0
3	6	Классификация дифференциальных уравнений в частных производных. Основы метода конечных разностей. Построение сетки. Аппроксимаций уравнений параболического типа, эллиптического и гиперболического типа.	2	0	0
Всего			6	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Аппроксимация. Метод наименьших квадратов	2	0	0
2	4	Решение нелинейных уравнений методами хорд, Ньютона, простой итерации	2	0	0
3	5	Решение краевой задачи	2	0	0
4	6	Решение уравнений эллиптического и гиперболического типа.	2	0	0
Всего			8	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
1	2	Интерполяция многочленами Лагранжа и Ньютона, сплайнами	2	0	0
2	5	Решение задачи Коши для системы дифференциальных уравнений	2	0	0
3	6	Исследование уравнения параболического типа.	2	0	0
Итого			6	0	0

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	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, 2012
Л1.2	Вержбицкий В. М.	Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие для вузов	Москва: Директ-Медиа, 2013
Л1.3	Вержбицкий В. М.	Численные методы математической физики: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 231300 «Прикладная математика»	Москва: Директ-Медиа, 2013
Л1.4	Вержбицкий В. М.	Основы численных методов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 231300 «Прикладная математика»	Москва: Директ-Медиа, 2013

6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Левицкий А. А.	Информатика. Основы численных методов: лаб. практикум	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Истягина Е. Б., Радзюк А. Ю.	Математическое моделирование тепловых процессов и установок: метод. указ. к выполнению лаб. работ	Красноярск: ИПК СФУ, 2011

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Мир математических уравнений	http://eqworld.ipmnet.ru
Э2	Общероссийский математический портал	www.mathnet.ru
Э3	Материалы по математике в Единой коллекции образовательных ресурсов	http://www.math.ru
Э4	Математический сервер Exponenta.Ru	www.exponenta.ru
Э5	Электронная естественнонаучная библиотека	http://bib.tiera.ru
Э6	Поисковая машина электронных книг	http://www.poiskknig.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Видами самостоятельной работы студентов является изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям. Самостоятельная работа студентов происходит в течение всего курса и контролируется непосредственно на занятиях. Студентам даются методические указания, в которых содержится информация о теме, рассматриваемых вопросах, форме проведения занятия.

Для успешного освоения дисциплины обучающему необходимо изучить теоретический блок дисциплины, выполнить и защитить лабораторные работы.

Лабораторные занятия проводятся исходя из принципа активной, творческой позиции студентов. Роль преподавателя – постановка задач, координация и поддержка деятельности студентов, оценивание результатов работы.

Преподаватель может оценить текущую успеваемость студентов посредством проверки знаний при защите лабораторных работ и на практических занятиях.

На первой лекции по дисциплине «Гидрогазодинамика» преподаватель выдает обучающимся список литературы, не обходимый для изучения теоретического материала и выполнения лабораторных работ. По лабораторному практикуму обучающиеся самостоятельно готовятся к выполнению лабораторных работ. Согласно расписания лабораторных занятий выполняют лабораторные работы. Часть времени лабораторных занятий преподаватель выделяет для защиты лабораторных работ. Перед выполнением каждой лабораторной работы преподаватель проверяет готовность обучающихся к выполнению лабораторной работы. К защите лабораторной работы допускается обучающийся, предварительно ее выполнивший и оформивший отчет по лабораторной работе. На защите преподаватель проверяет знания и умения, полученные обучающимися во время подготовки и выполнения лабораторных работ. Оценивание происходит согласно шкалы оценивания выполнения и защиты лабораторных работ.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Универсальные математические пакеты: MathCAD, MATLAB, Maple V, Mathematica
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Мир математических уравнений - http://eqworld.ipmnet.ru/ ;
9.2.2	2. Общероссийский математический портал - www.mathnet.ru ;
9.2.3	3. Материалы по математике в Единой коллекции образовательных ресурсов - http://www.math.ru ;
9.2.4	4. Математический сервер Exponenta.Ru - www.exponenta.ru ;
9.2.5	5. Электронная естественнонаучная библиотека - http://bib.tiera.ru/ ;
9.2.6	6. Поисковая машина электронных книг - http://www.poiskknig.ru/ .

10 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.