

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
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В
ИНЖЕНЕРИИ**

Дисциплина Б1.Б.09 Математические методы в инженерии

Направление подготовки /
специальность 15.04.02 Технологические машины и
оборудование программа подготовки
15 04 02 01 Гидравлические машины

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

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 15.04.02 Технологические машины и оборудование
программа подготовки 15.04.02.01 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

Освоение магистрантами современных математических методов инженерных расчетов, принципов построения информационных моделей, проведения анализа полученных результатов, применения информационных технологий в профессиональной деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- освоение аналитических и численных методов для разработки математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении;

- освоение современных информационных технологий;
разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере.

современными информационными технологиями;

- освоение методов создания физических и математических моделей исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере.

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

ОПК-1: способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	
Уровень 1	аналитические методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении
Уровень 2	численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении
Уровень 3	аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении
Уровень 1	выбирать аналитические методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении
Уровень 2	выбирать численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении
Уровень 3	выбирать аналитические и численные методы при разработке

	математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении
Уровень 1	способностью выбирать аналитические методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении
Уровень 2	способностью выбирать численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении
Уровень 3	способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении
ОПК-3: способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа	
Уровень 1	способы получения информации из различных источников с использованием современных информационных технологий;
Уровень 2	методы обработки информации, получаемой из различных источников с использованием современных информационных технологий;
Уровень 3	способы получения и обработки информации из различных источников с использованием современных информационных технологий с применением прикладных программных средств при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа.
Уровень 1	получать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий;
Уровень 2	обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий;
Уровень 3	получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа
Уровень 1	способностью получать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий;
Уровень 2	способностью обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий;
Уровень 3	способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа
ОПК-7: способностью организовывать работу по повышению научно-	

технических знаний работников	
Уровень 1	способы организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников
Уровень 2	способы организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников
Уровень 3	способы организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников
Уровень 1	применять способы организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников
Уровень 2	применять способы организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников
Уровень 3	применять способы организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников
Уровень 1	способностью организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников
Уровень 2	способностью организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников
Уровень 3	способностью организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников
ПК-20: способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	
Уровень 1	методы создания физических моделей исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, методики организации и проведения экспериментов с анализом их результатов
Уровень 2	методы создания математических моделей исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, методики организации и проведения экспериментов с анализом их результатов
Уровень 3	методы создания физических и математических моделей исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, методики организации и проведения экспериментов с анализом их результатов
Уровень 1	разрабатывать физические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, методики организации и проведения экспериментов с анализом их результатов
Уровень 2	разрабатывать математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов
Уровень 3	разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов

Уровень 1	способностью разрабатывать физические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов
Уровень 2	способностью разрабатывать математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов
Уровень 3	способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические методы в инженерии» относится к базовой части.

Для успешного изучения дисциплины «Математические методы в инженерии» студентам необходимо знать: основные разделы математики, физики, информатики, механики, механики жидкости и газа.

Расчет динамических процессов.

Спецглавы механики жидкости и газа.

Гидропривод стационарных и мобильных машин.

Оптимальное управление техническими системами.

Пневматические системы технологического оборудования и мобильных машин.

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=27078>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
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 (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

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	Общие сведения о моделировании технических систем	2	0	0	4	ОПК-3 ОПК-7 ПК-20
2	Математические модели технических систем	4	0	0	8	ОПК-7 ПК-20
3	Качественный анализ и упрощение математических моделей	2	0	0	4	ОПК-3 ОПК-7 ПК-20
4	Моделирование и анализ статических состояний	2	0	4	4	ОПК-1 ОПК-3 ПК-20
5	Моделирование и анализ переходных процессов	4	0	10	8	ОПК-1 ОПК-3 ПК-20
6	Моделирование и анализ вероятностных систем	2	0	2	4	ОПК-1 ОПК-3 ПК-20
7	Оптимизация параметров технических систем	2	0	2	4	ОПК-1 ОПК-3 ПК-20
Всего		18	0	18	36	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Общие сведения о моделировании технических систем	2	0	0
2	2	Математические модели технических систем на микроуровне	2	0	0
3	2	Математические нелинейных систем	2	0	0
4	3	Качественный анализ и упрощение математических моделей	2	0	0
5	4	Моделирование и анализ статических состояний	2	0	0
6	5	Задачи анализа переходных процессов технических систем. Численные методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений	2	0	0
7	5	Численные методы интегрирования дифференциальных уравнений в частных производных	2	0	0
8	6	Моделирование и анализ вероятностных систем	2	0	0
9	7	Оптимизация параметров технических систем	2	0	0
Всего			18	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

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

Всего				
-------	--	--	--	--

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	4	Моделирование статических состояний	4	0	0
2	5	Моделирование систем с сосредоточенными параметрами. Исследование переходных процессов	4	0	0
3	5	Моделирование систем с распределенными параметрами. Исследование переходных процессов	6	0	0
4	6	Моделирование и анализ вероятностных систем	2	0	0
5	7	Оптимизация параметров технических систем	2	0	0
Всего			18	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	Вержбицкий В. М.	Основы численных методов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 231300 «Прикладная математика»	Москва: Директ-Медиа, 2013
Л1.2	Тарасик В. П.	Математическое моделирование технических систем: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства"	Минск: Новое знание, 2016

Л1.3	Тарасик В. П.	Математическое моделирование технических систем: учебник для вузов по специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства"	Минск: Новое знание, 2016
Л1.4	Тарасик В. П.	Математическое моделирование технических систем	Москва: Новое знание, 2013
Л1.5	Радченко В. П.	Материалы XI Всероссийской научной конференции с международным участием "Математическое моделирование и краевые задачи" (27-30 мая 2019 г., Самара, Россия): Т. 1: [в 2 т.]	Самара: Самарский государственный технический университет, 2019
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Самарский А. А.	Введение в численные методы: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2005
Л2.2	Самарский А. А., Михайлов А. П.	Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры	Москва: Физматлит, 2001
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Николаев С. В.	Численные методы и математическое моделирование: учеб. - метод. пособие для лабораторного практикума и самостоятельной работы [для студ. спец. 140301.65 "Физика конденсированного состояния вещества"]	Красноярск: СФУ, 2012

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

Э1	Методы оптимизации (базовый курс)	http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=MO/base.cou
Э2	Моделирование систем с сосредоточенными параметрами (базовый курс)	http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=Mod/base.cou
Э3	Моделирование систем с распределенными параметрами (базовый курс)	http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=Mkr/base.cou

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

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Методы оптимизации (базовый курс) - http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=MO/base.cou
9.2.2	2. Моделирование систем с сосредоточенными параметрами (базовый курс) - http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=Mod/base.cou
9.2.3	3. Моделирование систем с распределенными параметрами (базовый курс) - http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=Mkr/base.cou

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.