

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ  
Кустов

С.Л.

## **Рабочая программа дисциплины**

**Код и наименование дисциплины: Б1.О.9 «Математические методы в инженерии»**

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 15.04.01  
Машиностроение**

**Направленность (профиль, специализация): Машины и технология  
литейного производства**

**Статус дисциплины: обязательная часть**

**Форма обучения: очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Н.В. Ломских
Согласовал	Зав. кафедрой «МТиО»	С.Г. Иванов
	руководитель направленности (профиля) программы	М.А. Гурьев

г. Барнаул

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-5	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ОПК-5.1	Способен разрабатывать аналитические и численные методы для решения профессиональных задач
		ОПК-5.2	Способен создавать математические модели машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Компьютерные и информационные технологии в машиностроении
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Моделирование и оптимизация процессов литья

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	0	76	43

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Форма обучения: очная

Семестр: 2

### **Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Математические модели физических явлений.(2ч.)[3,4,5]** Математические модели физических явлений. Основные этапы расчета. Понятие математической модели. Понятие корректно поставленной задачи. Общие замечания и некоторые принципы построения математических моделей. Выбор математической модели. Анализ математической модели. Выбор переменных, размерные и безразмерные переменные. Понижение размерности системы.
- 2. Методы оценки адекватности математических моделей. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,5]** Метод покоординатного спуска. Метод прямого поиска. Метод Монте-Карло. Безусловная и условная оптимизация. Многокритериальная оптимизация. Ошибки моделирования.
- 3. Моделирование инженерных задач, приводящих к дифференциальным уравнениям. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[3,4,5]** Дифференциальные уравнения в прикладных научно-технических задачах. Аналитическое и численное решение дифференциальных уравнений. Обыкновенные дифференциальные уравнения (одношаговые и многошаговые, явные и неявные). Жесткие уравнения. Уравнения в частных производных.
- 4. Интерполяция и экстраполяция. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[3,4,5]** Случайные события, случайные величины и их математические модели. Статистическая оценка параметров выборки. Ошибки измерений. Основные задачи и методы предварительной статистической обработки экспериментальных данных. Метод наименьших квадратов. Обработка результатов косвенных измерений. Метод наименьших квадратов. Подбор эмпирических формул. Метод наименьших квадратов. Стохастические зависимости. Сглаживание эмпирических данных и численное дифференцирование.

### **Лабораторные работы (16ч.)**

- 1. Численное дифференцирование.(2ч.)[1,2]**
- 2. Численное интегрирование(2ч.)[1,2]**
- 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений.(2ч.)[1,2]**
- 4. Численное решение нелинейных уравнений(2ч.)[1,2]**
- 5. Аппроксимация функции.(2ч.)[1,2]**
- 6. Интерполяция функции(2ч.)[1,2]**
- 7. Решение дифференциальных уравнений(4ч.)[1,2]**

### **Самостоятельная работа (76ч.)**

- 1. Подготовка к защите лабораторных работ(24ч.)[1,3,4]**
- 2. Подготовка к лекционным занятиям(16ч.)[1,2,3,4,5]**
- 3. Подготовка к зачётному занятию(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7]**

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Ломских Н.В. Математические методы в инженерии. Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных. Методические указания к лабораторным работам / Алт. госуд. технич. ун-т им. И.И.Ползунова. Барнаул, 2021. - 62с.

[http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Lomskih\\_MatMetodvIng\\_lr\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Lomskih_MatMetodvIng_lr_mu.pdf)

2. Мустафин Г.А Математическое моделирование литейных процессов: сборник задач с примерами решения для студентов направления «Машиностроение» (профиль 150700.65 - «Машины и технология литейного производства»)

/Алт. гос. технический университет им. И.И. Ползунова.-Барнаул, 2015.- 28 с. [http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Mustafin\\_mat\\_mod.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Mustafin_mat_mod.pdf)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

3. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения: учеб. пособие [для техн., экон. и пед. вузов] / Б. П. Демидович, И. А. Марон, Э. З. Шувалова; под ред. Б. П. Демидовича. - СПб.: Лань, 2010. - 400 с. <https://e.lanbook.com/book/537>

4. Охорзин, В. А. Прикладная математика в системе MATHCAD : учебное пособие / В. А. Охорзин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 352 с. - ISBN 978-5-8114-0814-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/167771>

5. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н. В. Голубева. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 192 с. - ISBN 978-5-8114-1424-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/76825>

### 6.2. Дополнительная литература

6. Маликов, Р. Ф. Основы математического моделирования : учебное пособие / Р. Ф. Маликов. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2010. - 368 с. - ISBN 978-5-9912-0123-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL:

<https://e.lanbook.com/book/5169>

7. Русина, Л. Г. Вычислительная математика. Численные методы интегрирования и решения дифференциальных уравнений и систем : учебное пособие для вузов / Л. Г. Русина. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-5518-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/156403>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8. [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
9. [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
10. [elib.altstu.ru](http://elib.altstu.ru)

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Mathcad 15
3	Microsoft Office
4	Windows
5	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».