

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

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Н.В. Ломских
Согласовал	Зав. кафедрой «ТМ»	А.В. Балашов
	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

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

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
9. e.lanbook.com
10. 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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».