

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт (факультет) Авиации, наземного транспорта и энергетики  
(наименование института, в состав которого входит кафедра, ведущая дисциплину)  
Кафедра Материаловедения, сварки и производственной безопасности  
(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

Регистрационный номер 1240-ММВ-  
02

## АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

дисциплины (модуля)

### Математическое моделирование

Индекс по учебному плану: Б1.Б.02

Направление подготовки: **22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»**

Квалификация: магистр

Магистерская программа: «Материаловедение и технологии новых материалов», «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов»

Вид(ы) профессиональной деятельности: производственная и проектно-технологическая; научно-исследовательская и расчетно-аналитическая

Разработчики:

д.т.н., профессор Федяев В.Л.

к.т.н., доцент Алексеев К.А.

к.т.н., доцент Беляев А.В.

Казань 2017 г.

# **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1. Цель изучения дисциплины**

Основной целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с современными методами физического и математического моделирования технических объектов и технологических процессов (ТО); формирование навыков математического моделирования технических материалов, процессов их получения, изменения физических свойств при воздействии внешних факторов; оптимизации технологических процессов.

## **1.2. Задачи дисциплины**

Основными задачами дисциплины является:

- изучение принципов построения математических моделей ТО, методов их исследования;
- привитие студентам навыков математического описания характеристик технических материалов, технологических процессов; решения соответствующих задач и анализа полученных результатов;
- формирование представления о производственной оптимизации, методах решения задач оптимизации промышленных технологий получения материалов с высокими эксплуатационными показателями.

## **1.3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Математическое моделирование» входит в состав Базовой части Блока 1.

#### 1.4. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины

**ОПК-3.** Способностью самостоятельно развивать базовые знания теоретических и прикладных наук при моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности.

**ПК-2.** Способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов.

**ПК-3.** Способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания.

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура дисциплины, ее трудоемкость

Таблица

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		Лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>Раздел 1. Основы математического моделирования</b>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Основные понятия моделирования	14			2	12	ОПК-3.3, ОПК-3.У, ОПК-3.В	Текущий контроль



Тема 1.2. Построение математических моделей, методы решения задач	14			2	12	ОПК-3.3, ОПК-3.У, ОПК-3.В	Беседа по самостоятельной работе
<b>Раздел 2. Математические модели технологических процессов</b>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Математические модели нагрева и плавления материала	16		4		12	ПК-2.3, ПК-2.У, ПК-2.В	Текущий контроль, отчет по лабораторным работам
Тема 2.2. Математические модели затвердевания отливок, нанесения покрытий	16		4		12	ПК-2.3, ПК-2.У, ПК-2.В	Беседа по самостоятельной работе, отчет по лабораторным работам
<b>Раздел 3. Математические модели технических материалов</b>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Математическое описание свойств и структуры материалов	14			2	12	ПК-3.3, ПК-3.У, ПК-3.В	Текущий контроль
Тема 3.2. Перколяция, мультифрактальная параметризация	12			4	8	ПК-3.3, ПК-3.У, ПК-3.В	Беседа по самостоятельной работе
<b>Раздел 4. Производственная оптимизация</b>							<i>ФОС ТК-4</i>
Тема 4.1. Оптимизация технических объектов и технологических процессов	12		4		8	ПК-3.3, ПК-3.У, ПК-3.В	Текущий контроль, отчет по лабораторным работам
Тема 4.2. Основные методы решения задач производственной оптимизации	10			2	8	ПК-3.3, ПК-3.У, ПК-3.В	Беседа по самостоятельной работе
Экзамен	36				36		<i>ФОС ПА – комплексное задание</i>
ИТОГО	144		12	12	120		

## РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 3.1.1. Основная литература

1. Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Минск: Новое знание, 2013. – 584 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4324> - Загл. с экрана.

### 3.1.2. Дополнительная литература

2. Маликов, Р.Ф. Основы математического моделирования : учеб. пособие для студ. вузов / Р. Ф. Маликов. - М. : Горячая линия - Телеком, 2010. - 368 с.

3. Морозов, В.К. Моделирование информационных и динамических систем : учеб. пособие для студ. вузов / В. К. Морозов, Г. Н. Рогачев. - М. : Академия, 2011. - 384 с.

4. Галимов Э.Р., Кудрин А.Г., Беляев А.В. Мультифрактальная параметризация в задачах материаловедения и сварки. Казань: Изд-во «Отечество», 2014. – 168 с.

5. Пащенко, Ф.Ф. Введение в состоятельные методы моделирования систем. В 2-х ч. : учеб. пособие для студ. вузов / Ф.Ф. Пащенко. - М. : Финансы и статистика. Ч. 1 : Математические основы моделирования систем. - 2006. - 328 с.

## 3.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 3.2.1. Основное информационное обеспечение

1. Федяев В.Л., Алексеев К.А. Беляев А.В. Математическое моделирование [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки магистров 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю. URL:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=240797\\_1&course\\_id=13084\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=240797_1&course_id=13084_1)

## 4.3. Кадровое обеспечение

### 4.3.1. Базовое образование

Высшее образование в предметной области материаловедения и технологии материалов и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области материаловедения и технологии материалов и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

#### **4.3.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению материаловедения и технологии материалов, выполненных в течение трех последних лет.

#### **4.3.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области материаловедения и технологии материалов на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области материаловедения и технологии материалов, либо в области педагогики.

**Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу учебной дисциплины**

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений
1	2	3	4
1	1	01.02.2019.	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»