

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

Физико-математический факультет

Кафедра Техническая физика

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

«Математическое моделирование»

Индекс по учебному плану: Б1.В.07

Направление подготовки: 16.04.01 «Техническая физика»

Квалификация: магистр

Магистерская программа: Физика нанотехнологий и наноразмерных структур

Вид(ы) профессиональной деятельности: научно-исследовательская,
производственно-технологическая

Разработчики: доцент кафедры ТФ Р.Ш. Басыров

профессор кафедры ТФ Ф.М. Гайсин

Казань 2017 г.

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Математическое моделирование» являются:

- изучить основные принципы и раскрыть сущность математического моделирования;
- показать роль математического моделирования при описании различных физических процессов и явлений;
- обучить студента основным методам численного моделирования, требуемым для постановки численного эксперимента в области технической физики.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

- освоении современных методов исследования инженерных задач;
- овладении основными численными методами и их применение при решении практических задач;

выработке умения самостоятельного пополнения знаний и проведения анализа прикладных задач математическими средствами

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование» входит в вариативную часть блока Б1 дисциплин основной образовательной программы по направлению 16.04.01 «Техническая физика»

Дисциплина опирается на материал следующих дисциплин, читаемых студентам технического университета: «Математика», «Информатика», «Физика»

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<p>ОК-4: способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовностью оценивать качество результатов деятельности</p>			
<p>Знание методов организации научно-исследовательских и научно-производственных работ; современного научного и технологического оборудования и приборов (ОК-4.3)</p>	<p>Фрагментарные, неполные знания без грубых ошибок</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в базовом (стандартном) объеме</p>	<p>Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний</p>
<p>Умение организовать научно-исследовательские и научно-производственные работы, управлять коллективом, оценивать качество результатов деятельности (ОК-4.У)</p>	<p>Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок.</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объеме</p>	<p>Демонстрация высокого уровня умений; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи</p>
<p>Владение основными методами и навыками эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов. (ОК-4.В)</p>	<p>Частичное, фрагментарное владение навыками и приемами работы без грубых ошибок.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение базовыми навыками и приемами.</p>	<p>Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала.</p>

ОК-5: готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения			
Знание стандартных подходов для решения задач, принципов научной этики, критериев достоверности научных результатов (ОК-5 З)	Фрагментарные, неполные знания без грубых ошибок	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний
Умение применять стандартные подходы для решения задач, принципы научной этики, критериев достоверности научных результатов; нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-5 У)	Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объеме	Демонстрация высокого уровня умений; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи
Владение навыками применения стандартных подходов для решения задач в нестандартных ситуациях, соблюдения научной этики (ОК-5 В)	Частичные, фрагментарные навыки без грубых ошибок.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в навыках в базовом (стандартном) объеме	Демонстрация высокого уровня владения навыками; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи
ОПК-2 способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук			

Знание основных теоретических положений и законов фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2.3)	Фрагментарные, неполные знания без грубых ошибок	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний
Умение использовать знания основных теоретических положений и законов фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2.У)	Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объеме	Демонстрация высокого уровня умений; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи
Владение навыками демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2.В)	Частичное, фрагментарное владение навыками и приемами работы без грубых ошибок.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение базовыми навыками и приемами.	Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала.
ПК-7: Готовность осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов			
Знание современных физико-математических методов и методов искусственного интеллекта для решения профессиональных задач (ПК-7-3)	Фрагментарные, неполные знания без грубых ошибок	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний
Умение осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов (ПК-7-У)	Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объеме	Демонстрация высокого уровня умений; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи

<p>Владение навыками работы с современными физико-математическими методами и методами искусственного интеллекта для решения профессиональных задач (ПК-7-В)</p>	<p>Частичное, фрагментарное владение навыками и приёмами работы без грубых ошибок.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение базовыми навыками и приемами.</p>	<p>Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала.</p>
<p>ПК-8: Способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций</p>			
<p>Знание современных методов информационных технологий представления результатов исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций (ПК-8-3)</p>	<p>Знание современных методов информационных технологий представления результатов исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций (ПК-8-3)</p>	<p>Знание современных методов информационных технологий представления результатов исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций (ПК-8-3)</p>	<p>Знание современных методов информационных технологий представления результатов исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций (ПК-8-3)</p>
<p>Умение осваивать и применять современные информационные технологии для представления результатов исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций (ПК-8-У)</p>	<p>Умение осваивать и применять современные информационные технологии для представления результатов исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций (ПК-8-У)</p>	<p>Умение осваивать и применять современные информационные технологии для представления результатов исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций (ПК-8-У)</p>	<p>Умение осваивать и применять современные информационные технологии для представления результатов исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций (ПК-8-У)</p>

Владение навыками работы с современными информационными технологиями для представления результатов исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций (ПК-8-В)	Владение навыками работы с современными информационными технологиями для представления результатов исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций (ПК-8-В)	Владение навыками работы с современными информационными технологиями для представления результатов исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций (ПК-8-В)	Владение навыками работы с современными информационными технологиями для представления результатов исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций (ПК-8-В)
---	---	---	---

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

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 текущего /промежуточного контроля успеваемости из фонда оценочных средств (ФОС)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
1 СЕМЕСТР							
<i>Раздел 1. Статистический (экспериментальный) метод построения математических моделей.</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Анализ и обработка результатов измерений	9		1		8	ОК-4.3, ОК-4.У, ОК-4.В, ОК-5.3, ОК-5.У, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Устный опрос
Тема 1.2. Корреляционный и регрессионный анализы	13/2		1/1	2/1	10	ОК-4.3, ОК-4.У, ОК-4.В, ОК-5.3,	Отчет по практической работе, реферат

						ОК-5.У, ОК-5.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	
Тема 1.3. Проверка статистических гипотез	14/2		2/1	2/1	10	ОК-4.3, ОК-4.У, ОК-4.В, ОК-5.3, ОК-5.У, ОК-5.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Отчет по практической работе, реферат
<i>Раздел 2. Методы планирования эксперимента</i>							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Факторы. Функция отклика. План эксперимента.	10		2		8	ОК-4.3, ОК-4.У, ОК-4.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Отчет по практической работе
Тема 2.2. Полный факторный эксперимент и дробный факторный эксперимент	13/2		1/1	2/1	10	ОК-4.3, ОК-4.У, ОК-4.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В ПК-7.3 ПК-7.У ПК-7.В	Отчет по практической работе, реферат
Тема 2.3. Планы второго порядка	13/2		1/1	2/1	10	ОК-4.3, ОК-4.У, ОК-4.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В ПК-7.3 ПК-7.У ПК-7.В	Отчет по практической работе
<i>Раздел 3. Основы компьютерного моделирования</i>							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Пакеты математических программ. Работа в среде MATLAB	12/1		2	2/1	8	ПК-7.3 ПК-7.У ПК-7.В ПК-8.3 ПК-8.У ПК-8.В	Отчет по практической работе
Тема 3.2. Моделирование движения материальной точки	13/2		1/1	2/1	10	ПК-7.3 ПК-7.У ПК-7.В ПК-8.3 ПК-8.У ПК-8.В	Отчет по практической работе

Тема 3.3. Моделирование процессов в электрических цепях	11/1		1/1		10	ПК-7 З ПК-7 У ПК-7 В ПК-8 З ПК-8 У ПК-8 В	Отчет по практической работе
Экзамен	36				36		ФОС ПА
ИТОГО за семестр:	144		12/6	12/6	120		

РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

3.1.1 Основная литература

1. Вороненко, Б.А. Введение в математическое моделирование. [Электронный ресурс] / Б.А. Вороненко, А.Г. Крысин, В.В. Пеленко, О.А. Цуранов. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2014. — 44 с. <http://e.lanbook.com/book/70823>
2. Петров, М.Н. Моделирование компонентов и элементов интегральных схем. [Электронный ресурс] / М.Н. Петров, Г.В. Гудков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 464 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/661>
3. Поршневу, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB. + CD. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 736 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/650>

3.1.2 Дополнительная литература

1. Маликов, Р.Ф. Основы математического моделирования. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2010. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5169>
2. Воскобойников, Ю.Е. Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD + CD. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 224 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/666>
3. 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>.

3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

3.2.1 Основное информационное обеспечение

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

1. Басыров Р.Ш. Математическое моделирование [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению 16.04.01 «Техническая физика», направление подготовки магистров «Техническая физика» ФГОСЗ+/ КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_94430_1&course_id=_9781_1

2. <http://e-library.kai.ru/>

3.3 Кадровое обеспечение

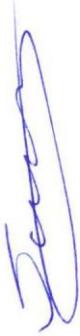
3.3.1 Базовое образование

Реализация дисциплины «Математическое моделирование» должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, имеющими высшее физико-математическое или техническое образование с дальнейшей переподготовкой и систематически занимающимися научной и научно-методической деятельностью.

Преподаватели, читающие лекции по дисциплине «Математическое моделирование» должны иметь ученую степень и/или ученое звание (в том числе степень, присваиваемую за рубежом, прошедшую установленную процедуру признания и установления эквивалентности).

Преподаватели, ведущие практические занятия, должны иметь соответствующее базовое образование.

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Ф.И.О., подпись	«Согласовано» заведующий кафедрой, ведущей дисциплину
1	2	3	4	6	
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»		
2					