

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) Физико-математический факультет
Кафедра Технической физики

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

«Компьютерные технологии моделирования
и проектирования электрофизических процессов»

Индекс по учебному плану: Б1.В.ДВ.03.01

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

доцент кафедры ТФ Ал.Ф. 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) «Компьютерные технологии моделирования и проектирования электрофизических процессов» являются:

- освоение студентами базисных электрофизических процессов: электричество и магнетизм: постоянные и переменные электрические поля в вакууме и веществе;
- освоение теории Максвелла, описывающей свойства и распространение электромагнитных волн, в том числе оптического диапазона; основы оптики, квантовая физика;
- овладение навыками формирования алгоритмов решения задач, элементов программирования;
- освоение методов вычисления значений физических величин, моделирования физических процессов.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

- Обеспечить будущему инженеру основу его теоретической подготовки в области физических дисциплин, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей возможность использования новых физических принципов в тех областях техники, в которых студенты специализируются.
- Научить студентов самостоятельно, выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств
- Подготовить студентов осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов
- Освоить способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций
- Подготовить студентов решать прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ
Подготовить студентов применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений. Научить студентов получать решения поставленных задач методами теоретического анализа и компьютерного моделирования.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерные технологии моделирования и проектирования электрофизических процессов» входит в блок дисциплин по выбору 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
ОПК-1: Способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов			
Знание закономерности развития научно-технического прогресса (НТП); современного научного и технологического оборудования и приборов (ОПК-1.3)	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 применять современного научного и технологического оборудования и приборов в научно-исследовательской и производственной деятельностью в соответствии с профилем (ОПК-1.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 основными методами и навыками эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов. (ОПК-1.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>ОПК-4 готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности</p>			
<p>Знание основных методов коммуникации в устной и письменной формах для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4.3)</p>	<p>знание основных методов коммуникации в устной и письменной формах для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>знание стандартных методов коммуникации в устной и письменной формах для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>знание нестандартных коммуникации в устной и письменной формах для решения задач профессиональной деятельности</p>
<p>Умение использовать коммуникацию в устной и письменной формах для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4.У)</p>	<p>умение использовать коммуникацию в устной и письменной формах</p>	<p>умение использовать коммуникацию в устной и письменной формах</p>	<p>умение использовать коммуникацию в устной и письменной формах для решения задач профессиональной деятельности</p>
<p>Владение навыками коммуникации в устной и письменной формах на для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4.В)</p>	<p>владение навыками коммуникации в устной и письменной формах</p>	<p>владение навыками коммуникации в устной и письменной формах</p>	<p>владение навыками коммуникации в устной и письменной формах для решения задач профессиональной деятельности</p>
<p>ПК-6: Способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств</p>			

<p>Знание стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств для выполнения физико-технических и научных исследований</p> <p><i>(ПК-6.3)</i></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 самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств</p> <p><i>(ПК-6.У)</i></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 навыками работы со стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств</p> <p><i>(ПК-6.В)</i></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>
<p>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</p>			
<p>Знание современных физико-математических методов и методов искусственного интеллекта для решения профессиональных задач</p> <p><i>(ПК-7-3)</i></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>

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
Владение навыками работы с современными физико-математическими методами и методами искусственного интеллекта для решения профессиональных задач (ПК-7-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-14: Готовность решать прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ			
Знание современных пакетов прикладных программ для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач (ПК-14-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 осваивать и применять современные пакеты прикладных программ для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач (ПК-14-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 работы с современными пакетами прикладных программ для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач (ПК-14-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.

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. Основы работы в среде MATLAB</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Пакеты математических программ (MathCAD, Mathematica, MAPLE, MATLAB). Интерфейс MATLAB	20/5	2/1		4/4	14	<i>ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ПК-7.3, ПК-7.У, ПК-7.В</i>	Устный опрос
Тема 1.2. Команды и элементы языка MATLAB	20/5	2/1		4/4	14	<i>ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ПК-7.3, ПК-7.У, ПК-7.В</i>	Отчет по практической работе
Тема 1.3. Моделирование физических процессов дифференциальными уравнениями	20/5	2/1		4/4	14	<i>ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ПК-7.3, ПК-7.У, ПК-7.В</i>	Отчет по практической работе
<i>Раздел 2. Моделирование статических электрических и магнитных полей</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Электрическое	20/5	2/1		4/4	14	<i>ПК-6.3,</i>	Отчет по

поле системы неподвижных зарядов						<i>ПК-6.У, ПК-6.В, ПК-14.3, ПК-14.У, ПК-14.В</i>	практической работе
Тема 2.2. Магнитное поле витка с постоянным током	20/5	2/1		4/4	14	<i>ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ПК-14.3, ПК-14.У, ПК-14.В</i>	Отчет по практической работе
Тема 2.3. Магнитное поле соленоида и тороидальной обмотки	20/5	2/1		4/4	14	<i>ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ПК-14.3, ПК-14.У, ПК-14.В</i>	Отчет по практической работе
<i>Раздел 3. Моделирование электрофизических процессов дифференциальными уравнениями в частных производных</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Инструментарий решения краевых задач в MATLAB	20/5	2/1		4/4	14	<i>ПК-8.3, ПК-8.У, ПК-8.В,</i>	Отчет по практической работе
Тема 3.2. Уравнения Лапласа и Пуассона для описания электрического и магнитного полей	20/5	2/1		4/4	14	<i>ПК-8.3, ПК-8.У, ПК-8.В</i>	Отчет по практической работе
Тема 3.3. Волновые электромагнитные процессы	20/5	2/1		4/4	14	<i>ПК-8.3, ПК-8.У, ПК-8.В</i>	Отчет по практической работе
Курсовая работа	36				36	<i>ОПК-4.3, ОПК-4.У, ОПК-4.В, ПК-14.3, ПК-14.У, ПК-14.В</i>	<i>ФОС ПА 1</i>
Экзамен	36				36		<i>ФОС ПА 2</i>
ИТОГО за семестр:	252	18/9		36/36	198		

РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

3.1.1 Основная литература

1. Поршнева С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB (2-е издание). СПб.: Лань, 2011, - 736 с., ил.
2. Дубнищев, Ю.Н. Колебания и волны.— СПб.: Лань, 2011. — 384 с. (<http://e.lanbook.com/book/683>).
3. Башкиров, А.И. Электродинамика и микроволновая техника — М.: ТУСУР, 2012. — 20 с. (<http://e.lanbook.com/book/10894>)

3.1.2. Дополнительная литература:

1. Новгородцев А. Б. Расчет электрических цепей в MATLAB: Учебный курс. СПб.: Питер.2004. 250 с.
2. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : учеб. пособие для студ. вузов / Ю.Л. Муромцев, Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин [и др.].- М.: Академия, 2010.- 384.
3. В. Говорухин, Б. Цибулин. Компьютер в математическом исследовании: Maple, MATLAB, LaTeX. СПб.: Питер. 2001. 624 с.
4. Дьяконов В. П. MATLAB R2006/2007/2008 + Simulink 5/6/7. Основы применения. Изд. 2-е, переработанное и дополненное. Библиотека профессионала. – Москва.: «СОЛОН-Пресс», 2008, 800 с.
5. Карпова, И.М. Компьютерные технологии в науке и производстве. Расчет физических полей в электроэнергетике. / И.М. Карпова, В.В. Титков.— СПб.: СПбГПУ, 2010. — 212 с. (<http://e.lanbook.com/book/50604>)

3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

3.2.1 Основное информационное обеспечение

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

[http://www.mathworks.com/products/matlab/;](http://www.mathworks.com/products/matlab/)

[http://sl-matlab.ru/;](http://sl-matlab.ru/)

[http://mathworld.wolfram.com/;](http://mathworld.wolfram.com/)

[http://www.softline.ru/;](http://www.softline.ru/)

<http://www.microsoft.com;>

[http://www.exponenta.ru/;](http://www.exponenta.ru/)

[http://books.google.ru/;](http://books.google.ru/)

[http://scholar.google.com/;](http://scholar.google.com/)

[http://elibrary.ru/;](http://elibrary.ru/)

[http://arxiv.org/;](http://arxiv.org/)



3.3 Кадровое обеспечение

3.3.1 Базовое образование

Реализация дисциплины «Компьютерные технологии моделирования и проектирования электрофизических процессов» должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое техническое образование и ученую степень кандидата технических наук и/или ученое звание доцента, а также систематически занимающимися научной и научно-методической деятельностью.

Преподаватели, читающие лекции по дисциплине «Компьютерные технологии моделирования и проектирования электрофизических процессов» должны иметь ученую степень кандидата или доктора технических или физико-математических наук (в том числе степень, присваиваемую за рубежом, прошедшую установленную процедуру признания и установления эквивалентности). Преподаватели, ведущие лабораторные и 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» аведующий 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					