

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ

Директор по образовательной
деятельности

С.Т. Князев

2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1142923	Решение прикладных задач в специализированных пакетах программ

Екатеринбург, 2020

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Материалы микро- и наносистемной техники	Код ОП 1. 28.04.01/33.01
Направление подготовки 1. Нанотехнологии и микросистемная техника	Код направления и уровня подготовки 1. 28.04.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Волегов Алексей Сергеевич	кандидат физико-математических наук, доцент	доцент	кафедра магнетизма и магнитных наноматериалов
2	Болячкин Антон Сергеевич	кандидат физико-математических наук	доцент	кафедра магнетизма и магнитных наноматериалов

Согласовано:

Управление образовательных программ



Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

Решение прикладных задач в специализированных пакетах программ

1.1. Аннотация содержания модуля

В модуль входит курс «Решение прикладных задач в специализированных пакетах программ». Целью курса является формирование у обучающихся понимания принципов работы и навыков использования программных пакетов LabVIEW (International Instrumets), ComsolMultiphysics (Comsol) и MATLAB (MathWorks). Эти программные пакеты охватывают методы решений большой части фундаментальных и прикладных задач. Знания и навыки, полученные при реализации дисциплины, могут быть использованы магистрантами в их будущей практической деятельности.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Решение прикладных задач в специализированных пакетах программ	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Методы математического моделирования
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Компьютерный дизайн новых материалов

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)

Решение прикладных задач в специализированных пакетах программ	<p>ОПК-2. Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа.</p>	<p>РО 1-3 ОПК 2 Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности. РО 2-3 ОПК 2 Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности. РО 1-У ОПК 2 Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа. РО 2-У ОПК 2 Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности. РО 1-В ОПК 2 Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ. РО1-ЛК ОПК2 Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели.</p>
	<p>ПК-3. Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники</p>	<p>Знать структуру и свойства материалов, методы построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов. Применять теоретические знания и алгоритмы для решения задач, составлять математические модели, применять методы математического моделирования при исследовании физических процессов. Собирать, анализировать и обобщать данные, владеть методами изучения, анализа и математического описания физических процессов.</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в форме:

Очная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Решение прикладных задач в специализированных пакетах программ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Волегов Алексей Сергеевич	кандидат физико- математических наук, доцент	доцент	кафедра магнетизма и магнитных наноматериалов
2	Болячкин Антон Сергеевич	кандидат физико- математических наук	доцент	кафедра магнетизма и магнитных наноматериалов

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Применение компьютерных расчетов для решения современных физических и метрологических задач. Обзор актуальных программных пакетов для программирования, анализа и графической обработки данных, для мультифизического моделирования.
2	OriginLab	Построение и настройка комплексных графиков в OriginLab. Использование слоев. Работа с данными: импорт и экспорт. Математические операции над данными, их статистический анализ. Аппроксимация произвольной функцией. Программирование в OriginLab: LabTalk.
3	Comsol Multiphysics	Метод конечных элементов, его реализация в пакете Comsol Multiphysics. Создание 2D и 3D геометрии моделируемых объектов, настройка их физических свойств. Процедура настройки сетки, анализ ее качества. Настройка физических модулей для проведения расчетов, задание начальных и граничных условий. Настройка решателя. Расчет статических и динамических задач в модуле AC/DC. Обработка полученных результатов встроенными средствами Comsol Multiphysics.
4	MATLAB	Введение в программный пакет. Рабочее пространство MATLAB и его настройка. Работа с переменными и массивами. Простейшие математические операции. Основы программирования в среде MATLAB. Скрипты и функции. Построение 2D и 3D графиков, их настройка.

1.3. Программа дисциплины реализуется:

на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Поршнев С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб. : Издательство «Лань», 2011. – 736 с. – Режим доступа: ЭБС Лань.

2. Документация MATLAB: сайт exponenta.ru. [Электронный ресурс] URL:

<https://docs.exponenta.ru/matlab/index.html>

3. Учебные материалы и подборка видео-лекций по основам MATLAB: сайт exponenta.ru. [Электронный ресурс] URL: https://exponenta.ru/academy/study_material
4. Прошин В. И., Сидоров В. Г. Анализ результатов измерений в экспериментальной физике : учебное пособие. – СПб. : Издательство «Лань», 2018– 172 с. – Режим доступа: ЭБС Лань.
5. Коваленко А.В., Узденова А.М., Уртенов М.Х., Никоненко В.В. Математическое моделирование физико-химических процессов в среде Comsol Multiphysics 5.2 : учебное пособие. – СПб. : Издательство «Лань», 2017– 228 с. – Режим доступа: ЭБС Лань.
6. Видеогалерея, посвященная основам работы в программном пакете Comsol Multiphysics и примерам решения задач в нем: сайт comsol.ru. [Электронный ресурс] URL: <https://www.comsol.ru/videos>

Печатные издания

1. Прахт, Владимир Алексеевич. Моделирование тепловых и электромагнитных процессов в электротехнических установках. Программа Comsol : учеб. пособие / В. А. Прахт, В. А. Дмитриевский, Ф. Н. Сарапулов .— Москва : Спутник+, 2011 .— 158 с. : ил. — Библиогр.: с. 156-157 (20 назв.) .— ISBN 978-5-9973-1596-2.
2. Гультяев, А. Визуальное моделирование в среде Matlab : Учебный курс / А. Гультяев .— СПб.; М.; Харьков; Минск : ПИТЕР, 2000 .— 430 с. [1 экз.].
3. Мэтьюз, Джон Г. Численные методы. Использование MATLAB / Д.Г. Мэтьюз, К.Д. Финк; Пер. с англ. Л.Ф. Козаченко; Под ред. Ю.В. Козаченко .— 3-е изд. — М.; СПб.; Киев : Вильямс, 2001 .— 720 с.
4. Плохотников, Константин Эдуардович. Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB: курс лекций : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 010701.65 - "Физика" / К. Э. Плохотников .— Москва : Горячая линия - Телеком, 2009 .— 496 с.
5. Мощицкий, А. В. Решение инженерных задач в системе MATLAB : [учеб. пособие] / А. В. Мощицкий, В. С. Швыдкий, В. Я. Дзюзер ; под общ. ред. В. Я. Дзюзера .— Екатеринбург : АМБ, 2010 .— 388 с.
6. Исакова, Ольга Петровна. Обработка и визуализация данных физических экспериментов с помощью пакета Origin : [учеб.-метод. пособие] / О. П. Исакова, Ю. Ю. Тарасевич, Ю. И. Юзюк .— Москва : ЛИБРОКОМ, 2009 .— 136 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. American Institute of Physics <http://scitation.aip.org/>
2. American Physical Society <https://journals.aps.org/about>
3. Applied Science & Technology Source EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com>
4. INSPEC EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com/>
5. Institute of Physics (IOP) <http://iopscience.iop.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib.urfu.ru/>.
2. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции; Семинарские занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов	Аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, текущей и промежуточной аттестации, оснащённая мультимедийным оборудованием	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL B Faculty EES. Договор 43-12/1864- 2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с Comsol Multiphysics Academic SingleUser; Comsol AC/DC Module Academic SingleUser – Договор 43- 12/1833-2014 от 10.11.2014 OriginPro – Договор 43-12/1022- 2019 от 30.07.2019 Matlab+Simulink – Договор б/н от 01.01.2007