

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02 Специализированные компьютерные технологии
в физике

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

03.04.02 Физика

Направленность (профиль)

03.04.02.02 Физика конденсированного состояния вещества

Форма обучения

очная

Год набора

2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

профессор, С.И.Бурков

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Специализированные компьютерные технологии в физике» является приобретение практических навыков использования современных информационных технологий для решения научных и прикладных задач.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Ознакомление студентов с рядом основных вычислительных методов, применяемых при решении физических задач и при обработке данных эксперимента, способами их оптимальной реализации на компьютере, оценками погрешности результата проводимых расчетов методами математического моделирования в программе Maple.

- изучение основ вычислительной физики в контексте физической методологии, решения физических задач методами численного эксперимента;
- подготовка к осознанному использованию компьютера, математических пакетов прикладных программ; изучение компьютерных технологий вычислений в математическом моделировании реальных физических явлений и процессов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ОПК-3: Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки; | |
| ИД-1: Знает основы информационных технологий, современные компьютерные сети и программные продукты | основы информационных технологий, современные компьютерные сети и программные продукты |
| ИД-2: Умеет использовать современные компьютерные сети и ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет» для решения задач профессиональной деятельности | использовать "Интернет" в своей профессиональной деятельности и за ее пределами |

| | |
|---|--|
| ИД-3: Владеет методами информационных технологий для решения задач профессиональной | методами информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности |
| деятельности с использованием полученных знаний в области фундаментальной физики | |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | е |
|--|--|---|
| | | 1 |
| Контактная работа с преподавателем: | 1,78 (64) | |
| лабораторные работы | 1,78 (64) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1,22 (44) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Нет | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|---|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Информационные модели в физике. | | | | | | | | | |
| | 1. Концепция компьютерного моделирования Иерархический подход к получению моделей. Цикл математического моделирования Модели, получаемые из фундаментальных законов природы и вариационных принципов. Информационные модели в физике. Нелинейность математических моделей. | | | | | 8 | | | |
| | 2. | | | | | | | 10 | |
| 2. Основные принципы работы с пакетом Maple. | | | | | | | | | |
| | 1. Итерационные методы решения нелинейных уравнений; элементы численного интегрирования; элементы численного решения дифференциальных уравнений в программе Excel. Совместное использование Excel и Maple | | | | | 4 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|--|----|--|
| 2. Символьные вычисления Maple. Типовые символьные вычисления. Преобразования математических вырождений. Решение дифференциальных, интегральных уравнений. | | | | | 4 | | | |
| 3. | | | | | | | 10 | |
| 3. Программирование в Maple | | | | | | | | |
| 1. Динамическая графика. средства графической визуализации Конформные отображения на комплексной плоскости Визуализация поверхностей со многими экстремумами, визуализация решений уравнений и неравенств систем линейных уравнений, решения систем неравенств и т.д. | | | | | 4 | | | |
| 2. Итерационные методы решения нелинейных уравнений. Метод Ньютона. | | | | | 4 | | | |
| 3. Метод простой итерации и сжимающих отображений | | | | | 4 | | | |
| 4. Элементы численного интегрирования | | | | | 4 | | | |
| 5. | | | | | | | 10 | |
| 4. Пакеты расширения Maple, научная графика | | | | | | | | |
| 1. Элементы численного решения дифференциальных уравнений. Решение задачи Коши для ОДУ первого, второго порядка методами Эйлера и Рунге-Кутта | | | | | 4 | | | |
| 2. Интерполяционный многочлены | | | | | 4 | | | |
| 3. Решение задачи о минимуме потенциальной энергии системы грузов методом градиентного спуска | | | | | 4 | | | |
| 4. Упругие и неупругие столкновения | | | | | 4 | | | |
| 5. Колебания маятника. Колебательный контур. Колебания линейной цепочки. | | | | | 4 | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|----|--|----|--|
| 6. Сложение гармонических колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. | | | | | 4 | | | |
| 7. Моделирование процессов, описываемых системой дифференциальных уравнений. Маятник. Планеты. | | | | | 4 | | | |
| 8. Моделирование Броуновского движение (случайные блуждания). | | | | | 4 | | | |
| 9. | | | | | | | 14 | |
| Всего | | | | | 64 | | 44 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Алексеев Е. Р., Чеснокова О. В. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad 12, MATLAB 7, Maple 9: монография (Москва: НТ-Пресс (NT Press)).
2. Аладьев В. З., Бойко В. К., Ровба Е. А. Программирование и разработка приложений в Maple: монография(ГродноТаллин: Гродненский университет).
3. Кирсанов М. Н. Maple и MapleT. Решения задач механики: учеб. пособие для студентов вузов(Санкт-Петербург: Лань).
4. Сильченко Т.В., Белошапко Л.В., Младенцева В.К. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности: стандарт организации(Красноярск: СФУ).
5. Гвоздева В.А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: учебник(Москва: ИД Форум).
6. Фуфаев Э. В., Фуфаева Л. И. Компьютерные технологии в приборостроении: учеб. пособие для студентов вузов(Москва: Академия).
7. Баранова И. В., Баранов С. Н., Баженова И. В., Толкач С. Г. Информатика и программирование: учебно-методическое пособие (Красноярск: СФУ).
8. Колосов М. В. Информатика. Лабораторные работы: учебно-методическое пособие [для студентов, изучающих «Информатику»] (Красноярск: СФУ).
9. Могилев А. В., Пак Н. И., Хеннер Е. К. Информатика: учебник по направлению "Педагогическое образование"(Москва: Академия).
10. Шниперов А. Н. Информатика: учеб.-метод. пособие по лаб. практикуму (Красноярск: Сиб. федер. ун-т).
11. Тюхтев Д. А., Чешуина П. А., Капулин Д. В. Компьютерные технологии управления в технических системах: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов напр. 220400 «Управление в технических системах» профиля 220400.68.01 «Интегрированные системы управления производством»](Красноярск: СФУ).
12. Втюрин А. Н., Крылов А. С. Компьютерные технологии в инновационной и педагогической деятельности: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы [для студентов напр. 222000.68 «Инноватика»](Красноярск: СФУ).
13. Левицкий А. А., Маринушкин П. С., Трегубов С. И. Компьютерные технологии в научных исследованиях: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 2101000.68 «Электроника и наноэлектроника»] (Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. При изучении дисциплины используется программное обеспечение – MatLab R2008 и выше.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ИСС не используются

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса необходимо:

- лабораторные проводятся в компьютерных классах не менее чем на 12-15 рабочих мест, желательно оснащенных интерактивной доской.