

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра физики

твердого тела и нанотехнологий

(Б-ФТТН_ИИФР)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра физики твердого

тела и нанотехнологий (Б-

ФТТН_ИИФР)

наименование кафедры

доцент П.П.Турчин

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ФИЗИКЕ**

Дисциплина	<u>Б1.Б.02.01 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ</u> <u>Специализированные компьютерные технологии в физике</u>
Направление подготовки / специальность	<u>03.04.02 Физика, программа 03.04.02.02</u> <u>Физика конденсированного состояния</u> <u>вещества 2020г</u>
Направленность (профиль)	_____
Форма обучения	<u>очная</u>
Год набора	<u>2020</u>

Красноярск 2021

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

ОПК-5: способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности	
Уровень 1	основы компьютерных технологий
Уровень 1	использовать профессионально-профилированные знания в области компьютерных технологий для решения научно-исследовательских задач
Уровень 1	способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для изучения данной дисциплины необходимы знания курса «Информатика», «Программирование» программы бакалавриата. Студент должен обладать навыками работы на компьютере, уметь анализировать и обобщать воспринимаемую информацию. Является дисциплиной, предшествующей изучению таких дисциплин, как:

Научно-исследовательский семинар

НИР

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)

Специальный физический практикум

Физический практикум

Численное моделирование свойств твердых тел.

Курс направлен, в основном, на приобретение студентом практических навыков применения компьютеров для решения задач физики, которые формируются постепенно путем приобретения опыта решения все более сложных задач из разных разделов физики.

1.5 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)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	0,89 (32)	0,89 (32)
занятия лекционного типа		
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	0,89 (32)	0,89 (32)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,11 (76)	2,11 (76)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Информационные модели в физике.	0	0	4	18	ОПК-5
2	Основные принципы работы с пакетом Maple.	0	0	4	18	ОПК-5
3	Программирование в Maple	0	0	8	22	ОПК-5
4	Пакеты расширения Maple, научная графика	0	0	16	18	ОПК-5
Всего		0	0	32	76	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	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.	4	0	0
2	2	Итерационные методы решения нелинейных уравнений; элементы численного интегрирования; элементы численного решения дифференциальных уравнений в программе Excel. Совместное использование Excel и Maple	2	0	0
3	2	Символьные вычисления Maple. Типовые символьные вычисления. Преобразования математических выражений. Решение дифференциальных, интегральных уравнений.	2	0	0

4	3	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.	2	0	0
5	3	Итерационные методы решения нелинейных уравнений. Метод Ньютона.	2	0	0
6	3	Метод простой итерации и сжимающих отображений	2	0	0
7	3	Элементы численного интегрирования	2	0	0
8	4	Элементы численного решения дифференциальных уравнений. Решение задачи Коши для ОДУ первого, второго порядка методами Эйлера и Рунге-Кутта	2	0	0
9	4	Интерполяционный многочлены	2	0	0
10	4	Решение задачи о минимуме потенциальной энергии системы грузов методом градиентного спуска	2	0	0
11	4	Упругие и неупругие столкновения	2	0	0
12	4	Колебания маятника. Колебательный контур. Колебания линейной цепочки.	2	0	0
13	4	Сложение гармонических колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу.	2	0	0
14	4	Моделирование процессов, описываемых системой дифференциальных уравнений. Маятник. Планеты.	2	0	0

15	4	Моделирование Броуновского движение (случайные блуждания).	2	0	0
Всего			22	0	0

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шниперов А. Н.	Информатика: учеб.-метод. пособие по лаб. практикуму	Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012
Л1.2	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, 2013

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Алексеев Е. Р., Чеснокова О. В.	Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad 12, MATLAB 7, Maple 9: монография	Москва: ИТ-Пресс (ИТ Press), 2006
Л1.2	Аладьев В. З., Бойко В. К., Ровба Е. А.	Программирование и разработка приложений в Maple: монография	ГродноТаллин: Гродненский университет, 2007
Л1.3	Кирсанов М. Н.	Maple и MapleT. Решения задач механики: учеб. пособие для студентов вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2012
Л1.4	Сильченко Т.В., Белошاپко Л.В., Младенцева В.К.	Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности: стандарт организации	Красноярск: СФУ, 2008
Л1.5	Гвоздева В.А.	Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: учебник	Москва: ИД Форум, 2015
6.2. Дополнительная литература			

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Фуфаев Э. В., Фуфаева Л. И.	Компьютерные технологии в приборостроении: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: Академия, 2009
Л2.2	Баранова И. В., Баранов С. Н., Баженова И. В., Толкач С. Г.	Информатика и программирование: учебно-методическое пособие	Красноярск: СФУ, 2012
Л2.3	Колосов М. В.	Информатика. Лабораторные работы: учебно-методическое пособие [для студентов, изучающих «Информатику»]	Красноярск: СФУ, 2016
Л2.4	Могилев А. В., Пак Н. И., Хеннер Е. К.	Информатика: учебник по направлению "Педагогическое образование"	Москва: Академия, 2016
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Шниперов А. Н.	Информатика: учеб.-метод. пособие по лаб. практикуму	Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012
Л3.2	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, 2013
Л3.3	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, 2013
Л3.4	Левицкий А. А., Маринушкин П. С., Трегубов С. И.	Компьютерные технологии в научных исследованиях: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 2101000.68 «Электроника и нанoeлектроника»]	Красноярск: СФУ, 2013

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Сайт Национального открытого университета ИНТУИТ	www.intuit.ru
Э2	Сайт Евразийского открытого института	http://www.eoi.ru .

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

- весь материал курса поделен на темы, и каждая последующая тема является логическим продолжением предыдущей, поэтому изучение курса рекомендуется последовательно;
- для самостоятельного изучения материалов курса студент может воспользоваться методическими указаниями, в частности: <http://study.sfu-kras.ru/course/view.php?id=544>, <http://study.sfu-kras.ru/course/view.php?id=691>.
- после завершения изучения курса студент имеет возможность получить зачет. Для этого необходимо набрать проходной балл к концу семестра;
- в случае если по окончанию изучения курса студент не набирает проходной балл, то зачет сдается устно, в общепринятом порядке, согласно сетке расписания.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

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

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	ИСС не используются
-------	---------------------

10 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.