

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

Б1.О.08 Математическое моделирование в технической
физике

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

16.04.01 Техническая физика

Направленность (профиль)

16.04.01.02 Оптическая физика и квантовая электроника

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. физ.-мат наук, доцент , Алексей Сергеевич Ципотан

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Основной целью преподавания дисциплины «Математическое моделирование в технической физике» является изучение математических моделей, методов и средств математического моделирования в технической физике, применимых к задачам оптической физики, квантовой электроники, фотоники, лазерных и других технологий.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести профессиональные компетенции, знания, умения и навыки, необходимые для его профессиональной деятельности в качестве магистра по направлению 16.04.01 «Техническая физика».

Знать: основные понятия, математические модели, методы и средства математического моделирования применимые к изучаемым системам технической физики;

Уметь: самостоятельно выбрать адекватную модель применимую к конкретной задаче математического моделирования в технической физике, составить алгоритм расчета, написать или составить модульную программу (в зависимости от типа пакета прикладных программ) и произвести необходимые вычисления на компьютере;

Владеть: навыками численного моделирования процессов, протекающих в технических системах; современными программными средствами.

Освоение дисциплины способствует формированию общепрофессиональных (ОПК) компетенций

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-1: Способен к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности;	
ИД-1: Знает основные типы современной физической, аналитической и технологической аппаратуры	знает архитектуру основных типов ЭВМ знает устройство и принцип работы основных измерительных приборов знает алгоритмы управления контрольно-измерительными системами

ИД-2: Умеет пользоваться терминологией, принятой в оптической физике	<p>пользуется современным научным и технологическим оборудованием</p> <p>пользуется современными программными средствами</p> <p>пользуется современными информационными технологиями для реализации основных алгоритмов оперативной обработки результатов измерений</p>
ИД-3: Владеет навыками работы с современной спектральной аппаратурой	<p>работает на современном научном и технологическом оборудовании</p> <p>пользуется способами программного управления внешними устройствами ЭВМ</p> <p>пользуется методами обработки данных измерений</p>
ОПК-3: Способен работать в научном коллективе, готов генерировать, оценивать и использовать новые идеи, способен находить творческие, нестандартные решения профессиональных и социальных задач;	
ИД-1: Знает основные нормы и правила современного этикета, особенности профессиональной этики	<p>знает способы работы в команде</p> <p>знает нормы и правила современного этикета</p> <p>знает способы личностного развития с учетом возможностей командного взаимодействия, толерантного восприятия социальных и культурных различий</p>
ИД-2: Умеет предотвращать и регулировать конфликтные ситуации, применять приемы делового общения, соблюдать этические нормы поведения	<p>применяет способы командного взаимодействия, предусматривающего толерантное восприятие социальных, культурных и личностных различий</p> <p>регулирует конфликтные ситуации</p> <p>осуществляет личностное развитие с учетом возможностей командного взаимодействия, толерантного восприятия социальных и культурных различий</p>
ИД-3: Владеет навыками работы в научном коллективе и коллективного подхода к решению комплексных научных задач и проблем	<p>владеет навыками работы в команде</p> <p>применяет навыки коллективного подхода к решению комплексных научных задач и проблем</p> <p>использует приемы личностного развития с учетом возможностей командного взаимодействия, толерантного восприятия социальных и культурных различий</p>
ОПК-6: Способен осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов;	
ИД-1: Знает современные физико-математические методы для решения профессиональных задач, современные технологии в различных областях технической физики	<p>знает современные физико-математические методы для решения профессиональных задач</p> <p>знает современные технологии в различных областях технической физики</p> <p>знает профессионально-ориентированную терминологию</p>

ИД-2: Умеет применять на практике знания и умения, полученные при освоении	применяет на практике знания и умения, полученные при освоении профильных дисциплин, составляет практические рекомендации по
профильных дисциплин	использованию полученных результатов анализирует результаты и представляет их в виде закончен-ных научно- исследовательских разработок – научных докладов, тезисов, научных статей и др. проводит сбор и анализ библиографических источников информации
ИД-3: Владеет навыками написания научно-технических отчетов, обзоров, докладов и статей	использует физические и математические методы для решения профессиональных задач в выбранной области исследований может организовать и проводить физические исследования; использовать оптимизацию современных наукоемких технологий владеет навыками написания научно- технических отчетов, обзоров, докладов и статей

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:	0,89 (32)	
лабораторные работы	0,89 (32)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,11 (40)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				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. Программные средства компьютерного моделирования											
		1. Введение в интерактивную среду для программирования Matlab						2			
		2. Первые задачи в Matlab						4			
		3.								7	
2. Численное решение дифференциальных уравнений.											
		1. Численное решение дифференциальных уравнений 1-го порядка						2			
		2. Решение дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутга 4-го порядка						2			
		3. Численное решение однородных дифференциальных уравнений второго порядка						2			
		4. Моделирование колебательных процессов						4			
		5.								15	
3. Численное интегрирование											

1. Численное интегрирование и его реализация в системе MATLAB					2			
2.							3	
4. Математическое моделирование оптических задач								
1. Интерференция и дифракция					2			
2. Геометрическая оптика					2			
3. Поляризация					3			
4. Моделирование квантовых систем					3			
5. Моделирование колебаний двухатомной молекулы в квазиклассическом приближении					4			
6.							15	
Всего					32		40	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Горлач Б. А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация(Москва: Лань").
2. Кошкидько В.Г., Паньчев А.И. Основы программирования в системе MATLAB: Учебное пособие().
3. Плохотников К.Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета Matlab: Курс лекций (Москва: Издательство "СОЛОН-Пресс").
4. Поршнева С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете Matlab(Санкт-Петербург: Лань).
5. Юрчук С. Ю. Компьютерное моделирование нанотехнологий, наноматериалов и наноструктур. Математическое моделирование фотолитографических процессов и процессов электронной литографии при создании субмикронных структур и структур с нанометровыми размерами. Курс лекций(Москва: МИСИС).
6. Горлач Б. А., Шахов В. Г. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
7. Тарасик В. П. Математическое моделирование технических систем: учебник для вузов по специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства"(Минск: Новое знание).

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. Операционная система MS Windows
2. Офисный пакет MS Office
3. MatLab версия не старше R2008

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

1. Использование информационных справочных систем учебным планом не предусмотрены.

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:

- оснащенные проекционной и компьютерной техникой учебные аудитории;

- у каждого обучающегося должен быть доступ к компьютеру, на котором должна быть предустановлена программная среда MatLab версии не старше R2008;
- лабораторные проводятся в компьютерных классах не менее чем на 10-12 рабочих мест, желательно оснащенных интерактивной доской.