

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

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Базовая кафедра фотоники и  
лазерных технологий  
(ФилЛТ\_ИФО)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Базовая кафедра фотоники и  
лазерных технологий  
(ФилЛТ\_ИФО)**

наименование кафедры

**Втюрин Александр Николаевич**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ  
МОДЕЛИРОВАНИЕ В  
ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ**

Дисциплина Б1.Б.03 Математическое моделирование в технической физике

Направление подготовки / специальность 16.04.01 Техническая физика, программа  
16.04.01.02 Оптическая физика и квантовая электроника 2020г

Направленность (профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2020

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

160000 «ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 16.04.01 Техническая физика, программа 16.04.01.02

Оптическая физика и квантовая электроника 2020г.

Программу канд. физ.-мат наук, доцент , Ципотан А.С.  
составили

## 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 знания, умения и навыки, необходимые для его профессиональной деятельности 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; навыками автоматизации физического эксперимента и технических систем.

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

<b>ОПК-1: способностью к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов</b>	
Уровень 1	Архитектуру основных типов ЭВМ
Уровень 2	Устройство и принцип работы интерфейсного оборудования
Уровень 3	Алгоритмы управления контрольно-измерительными системами
Уровень 1	Пользоваться современным научным и технологическим оборудованием
Уровень 2	Пользоваться интерфейсными модулями управления контрольно-измерительных систем
Уровень 3	Пользоваться современными информационными технологиями для реализации основных алгоритмов оперативной обработки результатов измерений

Уровень 1	Навыками работы на современном научном и технологическом оборудовании
Уровень 2	Способами программного управления внешними устройствами ЭВМ
Уровень 3	Методами оперативной обработки данных измерений
<b>ОПК-2: способностью демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук</b>	
Уровень 1	Принципы и средства автоматизации контрольно-измерительных систем в технической физике
Уровень 2	Устройства сопряжения ЭВМ и экспериментальных установок
Уровень 3	Методы разработки и основные требования к прикладному программному обеспечению
Уровень 1	Пользоваться современными информационными технологиями для реализации основных алгоритмов оперативной обработки результатов измерений
Уровень 2	Демонстрировать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук
Уровень 3	Пользоваться современным научным и технологическим оборудованием
Уровень 1	Навыками работы в виртуальной среде LabView
Уровень 2	Навыками работы с интерфейсным оборудованием
Уровень 3	Методами оперативной обработки данных эксперимента
<b>ОПК-5: способностью осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, готовностью к профессиональному росту</b>	
Уровень 1	Современные экспериментальные методы исследования, методы представления и обработки информации с помощью пакетов прикладных программ
Уровень 2	Правила эксплуатации исследовательского оборудования
Уровень 3	Физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту
Уровень 1	Ориентироваться в научных публикациях по теме исследования
Уровень 2	Ставить исследовательские задачи и выбирать пути их решения
Уровень 3	Оформлять отчеты по теме исследования.
Уровень 1	Методами поиска научной информации с использованием глобальных информационных ресурсов;
Уровень 2	Методами анализа и систематизации научно-технической информации по теме научного исследования;
Уровень 3	Методами анализа и обработки экспериментальных данных
<b>ПК-5: способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты</b>	
Уровень 1	Основные достижения науки и техники в области оптической спектроскопии
Уровень 2	Основные характеристики экспериментального спектрального оборудования

Уровень 3	Спектральные параметры, получаемые из оптических спектров
Уровень 1	Ставить задачи и разрабатывать программу исследования
Уровень 2	Выбирать адекватные способы и методы решения теоретических задач оптической физики
Уровень 3	Интерпретировать, представлять и применять полученные результаты
Уровень 1	Методами решения экспериментальных и технических задач
Уровень 2	Навыками работы на современном оборудовании
Уровень 3	Навыками обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации
<b>ПК-6: способностью самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств</b>	
Уровень 1	Профессионально-ориентированную терминологию
Уровень 2	Характеристику объекта и условия исследования
Уровень 3	Методы представления и обработки информации с помощью пакетов прикладных программ
Уровень 1	Самостоятельно ставить конкретные задачи физико-технических исследований
Уровень 2	Решать конкретные задачи с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств
Уровень 3	Применять на практике знания и умения, полученные при освоении профильных дисциплин
Уровень 1	Навыками работы на современном оборудовании
Уровень 2	Навыками обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации
Уровень 3	Физическими и математическими методами для решения профессиональных задач в выбранной области исследований
<b>ПК-7: готовностью осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов</b>	
Уровень 1	Современные физико-математические методы для решения профессиональных задач
Уровень 2	Современные технологии в различных областях технической физики
Уровень 3	Профессионально-ориентированную терминологию
Уровень 1	применять на практике знания и умения, полученные при освоении профильных дисциплин, и составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов
Уровень 2	анализировать результаты и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок – научных докладов, тезисов, научных статей и др.
Уровень 3	проводить сбор и анализ библиографических источников информации
Уровень 1	физическими и математическими методами для решения профессиональных задач в выбранной области исследований

Уровень 2	Навыками организации и выполнения физических исследований; навыками оптимизации современных наукоемких технологий.
Уровень 3	навыками написания научно- технических отчетов, обзоров, докладов и статей

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Специальный практикум по технической физике

НИР

Лазерная техника

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Итоговая государственная аттестация

НИР

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Специальный практикум по технической физике

Информационные технологии в технической физике

Научно-исследовательский семинар

#### 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,89 (32)</b>	<b>0,89 (32)</b>
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		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,11 (76)</b>	<b>2,11 (76)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Да
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 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	Общие понятия о математическом моделировании в технической физике.	0	0	4	9	ОПК-2 ОПК-5 ПК-5 ПК-7
2	Изучение представлений формул, циклов, массивов и графического отображения в среде LabVIEW	0	0	12	10	ОПК-1 ОПК-2 ПК-6 ПК-7
3	Математическая обработка аналоговых сигналов получаемых с помощью устройств сбора данных National Instruments	0	0	4	19	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7
4	Оптимизации объектов и процессов технической физики	0	0	4	9	ОПК-2 ПК-5 ПК-7
5	Численные методы оптимизации применимые к задачам спектроскопии	0	0	4	19	ОПК-2 ПК-5 ПК-6 ПК-7



6	Численные методы оперативной обработки данных	0	0	4	10	ОПК-1 ОПК-2 ПК-5 ПК-7
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	Основы создания виртуальных приборов в среде LabView	4	0	0
2	2	Математические операции, условные операторы, массивы и возможность программирования в среде LabView	4	0	0
3	2	Принципы работы с внешними устройствами в среде LabView	4	0	0
4	2	Математическая обработка аналоговых сигналов в среде LabView	4	0	0
5	3	Применение методов оптимизации нулевого порядка к задачам спектроскопии	4	0	0

6	4	Применение методов оптимизации первого порядка к задачам спектроскопии	4	0	0
7	5	Применение методов оптимизации второго порядка к задачам спектроскопии	4	0	0
8	6	Численные методы оперативной обработки экспериментальных данных	4	0	0
9	6		0	0	0
Итого			22	0	0

## 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	Трэвис Дж., Кринг Дж., Михеев П. М., Соболев А. С., Сомов А. С.	LabVIEW для всех	Москва: ДМК Пресс, 2011
Л1.2	Магда Ю. С.	LabVIEW. Практический курс для инженеров и разработчиков	Москва: ДМК Пресс, 2012
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бутырин П. А., Васьковская Т. А., Каратаев В. В., Материкин С. В.	Автоматизация физических исследований и эксперимента : компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе Lab VIEW 7 (30 лекций): учеб. пособия	Москва: ДМК, 2005
Л2.2	Втюрин А. Н., Агеев А. Г., Крылов А. С.	ЭВМ в физическом эксперименте: учебное пособие	Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2003

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

Э1	Электронный портал LabView Portal	<a href="http://www.labviewportal.ru">http://www.labviewportal.ru</a>
Э2	Сайт Национального открытого университета ИНТУИТ	<a href="http://www.intuit.ru">www.intuit.ru</a>

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

В процессе обучения магистрантам следует учесть, что пропуски лабораторных работ фиксируются. Пропущенный материал прорабатывается самостоятельно. Задание на курсовую работу выдается магистранту во время изучения модуля 2 программы курса. Защита курсовой работы происходит до зачета (в конце семестра), публично, с предоставлением отчета в печатной форме.

Итоговый контроль знаний по курсу проводится в форме зачета. К зачету допускаются магистры, выполнившие все лабораторные работы и защитившие курсовую работу.

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

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	1. Операционная система MS Windows
9.1.2	2. Офисный пакет MS Office
9.1.3	3. LabView 2015
9.1.4	4. MS Visual Studio 2013

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Использование информационных справочных систем учебным планом не предусмотрены.
-------	---

## **10 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 должны быть предустановлены программные среды LabView и Microsoft Visual Studio;

Устройства сбора данных National Instruments USB-6008 – 2 шт..

Лабораторные проводятся в компьютерных классах не менее чем на 6-8 рабочих мест, желательно оснащенных интерактивной доской.