

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Иванов А.Г.

подпись

« 30 »

2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.09 КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

Направление подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность (профиль) «Информационные системы и технологии»

Программа подготовки академическая магистратура

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника магистр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины Б1.В.09 «Компьютерные методы моделирования физических явлений» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии.

Программу составила:

Н.Н. Куликова, преподаватель кафедры теоретической физики и компьютерных технологий,  
кандидат биологических наук



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.09 «Компьютерные методы моделирования физических явлений» утверждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий протокол № 12 «03» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой (разработчика)

Исаев В.А.



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий протокол № 12 «03» мая 2017г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

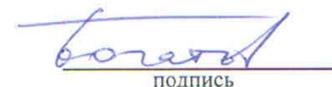
Исаев В.А.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета протокол № 6 «04» мая 2017г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.



подпись

Рецензенты:

Богатов Н.М., доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой физики и информационных систем КубГУ

Половодов Ю.А., кандидат педагогических наук, генеральный директор ООО «КПК»

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель дисциплины**

Формирование необходимого уровня знаний для решения задач в области применения программных средств для моделирования физических явлений. Формирование навыков использования готовых моделей для исследований. Подготовка специалиста, обладающего знаниями современных методов моделирования физических явлений и умением применять их на практике для решения исследовательских задач. Овладение приемами реализации алгоритмов средствами языков программирования высокого уровня, развитие мышления студентов и расширение их научно-технического кругозора.

### **1.2 Задачи дисциплины**

1. формирование умения анализировать протекающие в различных системах физические процессы и явления;
2. овладение численными методами моделирования физических явлений и приближенного решения физических задач с заданной точностью;
3. овладение технологией разработки программ с использованием современных пакетов математического моделирования, таких как Matlab;
4. овладение современными методами визуализации результатов расчетов (в том числе, в анимированном виде);
5. развитие способности применять знания, полученные при изучении курса, при решении практических физических задач.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Компьютерные методы моделирования физических явлений» относится к вариативной части Блока "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные в результате освоения курсов общей физики, информатики и дисциплин математического цикла ООП бакалавриата. Дисциплина «Компьютерные методы моделирования физических явлений» связывает анализ физических процессов с инструментарием современных информационных технологий и поэтому играет интегрирующую роль, способствуя развитию навыков использования вычислительных систем для решения профессиональных задач. В частности, умения и навыки, сформированные при изучении курса «Компьютерные методы моделирования физических явлений» будут использоваться студентами при написании магистерской диссертации и при выполнении научно-исследовательской работы.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-10	умением осуществлять моделирование процессов и объектов на базе	программные средства, использующиеся при решении физических	выбирать наиболее подходящие вычислительные средства и	навыками использования вычислительной техники и

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	задач	методы для их решения	пакетов математического моделирования для выполнения физических исследований и обработки экспериментальных данных
2.	ПК-11	умением осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов	возможности современных пакетов математического моделирования ; основные принципы программирования в средах инженерного моделирования	анализировать условия задачи и составлять уравнения, математически описывающие рассматриваемые физические явления	навыками использования вычислительной техники и пакетов математического моделирования для выполнения физических исследований и обработки экспериментальных данных
3.	ПК-12	способностью проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации	возможности современных пакетов математического моделирования	представлять результаты физических исследований в графическом виде	навыками использования вычислительной техники и пакетов математического моделирования для выполнения физических исследований и обработки экспериментальных данных

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		9			
<b>Контактная работа, в том числе:</b>					
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>28</b>	<b>28</b>			
Занятия лекционного типа	14	14			
Лабораторные занятия	14	14			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-			
<b>Иная контактная работа:</b>					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>79,8</b>	<b>79,8</b>			
Проработка учебного (теоретического) материала	30,8	30,8			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	40	40			
Подготовка к текущему контролю	9	9			
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену	-	-			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>28,2</b>	<b>28,2</b>		
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре (для студентов ОФО)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	КСР	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение.	20	2		2	16
2.	Программирование в Matlab	20	2		2	16
3.	Численный эксперимент в задачах механики, электричества и магнетизма.	24	4		4	16
4.	Компьютерное моделирование в квантовой оптике, молекулярной и атомной физике	24	4		4	16
5.	Графическое представление результатов расчетов	23,8	2		2	15,8
6.	ИКР	0,2				
	<i>Итого по дисциплине:</i>	108	14		14	79,8

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение.	Введение. Моделирование физических процессов и явлений – цели, методы и подходы. Физическая картина мира и структурно-элементный подход в моделировании систем, процессов и явлений. Языки программирования высокого уровня и современные интегрированные математические пакеты (Matlab, Scilab, Maple, Mathematica, Mathcad). Возможности математического пакета Matlab. Свободно распространяемый аналог Matlab – пакет Scilab. Интерфейс Matlab, основные команды главного меню Matlab.	Р
2.	Программирование в Matlab	Основы программирования в системах Matlab. Арифметические и логические операторы. Элементарные функции. Функции для работы со значениями даты и времени. Специальные математические функции. Обработка массивов и матриц в среде Matlab. Эффективные алгоритмы численного решения алгебраических уравнений, деления комплексных чисел, расчета производных, решение систем линейных алгебраических и дифференциальных уравнений. Работа с М-файлами и примеры простейших программ в Matlab	ЛР, Р
3.	Численный эксперимент в задачах механики, электричества и магнетизма.	Моделирование движения тел в однородном силовом поле. Движение в гравитационном поле с учетом силы трения. Рассеивание частиц в центральном поле. Опыт Резерфорда. Моделирование движения электрических зарядов в постоянных электрических и магнитных полях. Моделирование колебательных процессов. Свободные и вынужденные колебания линейного гармонического осциллятора. Колебания цепочки связанных гармонических осцилляторов. Моделирование волновых движений.	ЛР, Р
4.	Компьютерное моделирование в квантовой оптике, молекулярной и	Численное решение задач интерференции и дифракции. Распространение светового луча в среде с переменным показателем преломления.	ЛР, Р

	атомной физике	Поляризация света и исследование эффекта двойного лучепреломления	
5.	Графическое представление результатов расчетов	Построение двух- и трехмерных графиков в Matlab. Функции plot, plot2d, plot3d, contour, contourf. Создание графических приложений: работа с графическим окном, динамические интерфейсные элементы.	ЛР

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Программирование в Matlab	Основы работы в математическом пакете MathLab	Защита отчета
2.	Численный эксперимент в задачах механики, электричества и магнетизма.	Моделирование движения тел в математическом пакете MathLab Моделирование движения электрических зарядов в постоянных электрических и магнитных полях в математическом пакете MathLab. Моделирование колебательных процессов в математическом пакете MathLab.	Защита отчета
3.	Компьютерное моделирование в квантовой оптике, молекулярной и атомной физике	Моделирование задач по молекулярной физике в математическом пакете MathLab. Моделирование задач по оптике в математическом пакете MathLab Исследование систем, состоящих из большого количества частиц	Защита отчета
4.	Графическое представление результатов расчетов	Визуализация результатов в математическом пакете MathLab	Защита отчета

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

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

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Введение.	Компьютерное моделирование физических систем : [учебное пособие] / Булавин, Леонид Анатольевич, Выгорницкий,

		<p>Николай Викторович, Лебовка, Николай Иванович ; Л. А. Булавин, Н. В. Выгорницкий, Н. И. Лебовка. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 349 с.</p> <p>Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем : учебник / Фуфаев, Дмитрий Эдуардович, Фуфаев, Эдуард Валентинович ; Д. Э. Фуфаев, Э. В. Фуфаев. - М. : Академия, 2010. - 301 с.</p> <p>Поршнев С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учеб. пособие [Электронный ресурс] / С. В. Поршнев. – 2-е изд., испр. – СПб. : Лань, 2011. – 726 с. – Режим доступа:  <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=650">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=650</a>.</p>
2.	Программирование в Matlab	<p>Компьютерное моделирование физических систем : [учебное пособие] / Булавин, Леонид Анатольевич, Выгорницкий, Николай Викторович, Лебовка, Николай Иванович ; Л. А. Булавин, Н. В. Выгорницкий, Н. И. Лебовка. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 349 с.</p> <p>Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем : учебник / Фуфаев, Дмитрий Эдуардович, Фуфаев, Эдуард Валентинович ; Д. Э. Фуфаев, Э. В. Фуфаев. - М. : Академия, 2010. - 301 с.</p> <p>Поршнев С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учеб. пособие [Электронный ресурс] / С. В. Поршнев. – 2-е изд., испр. – СПб. : Лань, 2011. – 726 с. – Режим доступа:  <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=650">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=650</a>.</p>
3.	Численный эксперимент в задачах механики, электричества и магнетизма.	<p>Компьютерное моделирование физических систем : [учебное пособие] / Булавин, Леонид Анатольевич, Выгорницкий, Николай Викторович, Лебовка, Николай Иванович ; Л. А. Булавин, Н. В. Выгорницкий, Н. И. Лебовка. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 349 с.</p> <p>Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем : учебник / Фуфаев, Дмитрий Эдуардович, Фуфаев, Эдуард Валентинович ; Д. Э. Фуфаев, Э. В. Фуфаев. - М. : Академия, 2010. - 301 с.</p> <p>Поршнев С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учеб. пособие [Электронный ресурс] / С. В. Поршнев. – 2-е изд., испр. – СПб. : Лань, 2011. – 726 с. – Режим доступа:  <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=650">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=650</a>.</p>
4.	Компьютерное моделирование в квантовой оптике, молекулярной и атомной физике	<p>Компьютерное моделирование физических систем : [учебное пособие] / Булавин, Леонид Анатольевич, Выгорницкий, Николай Викторович, Лебовка, Николай Иванович ; Л. А. Булавин, Н. В. Выгорницкий, Н. И. Лебовка. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 349 с.</p> <p>Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем : учебник / Фуфаев, Дмитрий Эдуардович, Фуфаев, Эдуард Валентинович ; Д. Э. Фуфаев, Э. В. Фуфаев. - М. : Академия, 2010. - 301 с.</p> <p>Поршнев С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учеб. пособие [Электронный ресурс] / С. В. Поршнев. – 2-е изд., испр. – СПб. : Лань, 2011. –</p>

		726 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=650">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=650</a> .
5.	Графическое представление результатов расчетов	Компьютерное моделирование физических систем : [учебное пособие] / Булавин, Леонид Анатольевич, Выгорницкий, Николай Викторович, Лебовка, Николай Иванович ; Л. А. Булавин, Н. В. Выгорницкий, Н. И. Лебовка. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 349 с. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем : учебник / Фуфаев, Дмитрий Эдуардович, Фуфаев, Эдуард Валентинович ; Д. Э. Фуфаев, Э. В. Фуфаев. - М. : Академия, 2010. - 301 с. Поршнеv С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учеб. пособие [Электронный ресурс] / С. В. Поршнеv. – 2-е изд., испр. – СПб. : Лань, 2011. – 726 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=650/">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=650/</a>

### 3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии (уровень магистратуры)», реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнительных часов к аудиторной работе – самостоятельной работы студентов. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с дополнительной научной литературой по проблематике дисциплины, анализа научных концепций и практических рекомендаций лидеров бизнеса – ведущих российских и зарубежных компаний, организаций.

В современных условиях развитие продуктивных технологий в сфере образования становится неотъемлемой частью процесса модернизации. Заканчиваются возможности экстенсивного пути развития образования, при котором повышение образованности и профессиональности связывалось с увеличением объема знаний, и начинается переход к интенсивному пути развития образования. Он требует становления принципиально новых образовательных подходов в противовес широко распространенным сегодня репродуктивным технологиям, основанным на простом воспроизводстве информации. Новые технологии должны базироваться на продуктивности, креативности, мобильности и опираться на научное мышление, формирование которого у обучающихся становится основной задачей образовательного процесса.

1. Дискуссия.
2. Мозговой штурм.
3. Тренинг.
4. Анализ ситуаций профессиональной деятельности
5. Кейс-метод.

6. Метод проектов.
7. Проблемный подход

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью ООП, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе должен составлять не менее 10 процентов от общего объема аудиторных занятий.

Так как общий объем аудиторных занятий по дисциплине «Информационные технологии» на *очной форме обучения* составляет 108 часов, то занятия, проводимые в интерактивных формах, должны составлять не менее 10 часов.

Используемые интерактивные образовательные технологии по семестрам и видам занятий на *очной форме обучения* представлены в таблице.

Семестр	Вид занятий (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные технологии	Количество часов
9	Л	Анализ ситуаций профессиональной деятельности Дискуссия Студент в роли преподавателя	4
	ЛР	Кейс-метод. Метод проектов Проблемный метод Работа в малых группах Творческое задание	6
<i>Итого:</i>			10

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

##### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации**

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств входного контроля знаний, текущего контроля выполнения заданий (см. список лабораторных работ), средств для промежуточной и итоговой аттестации (экзамена).

Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

- самостоятельного выполнения лабораторных работ;
- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий, защите отчетов по лабораторным работам;
- защиты рефератов.

Изучение дисциплины завершается зачетом, который проводится в форме устного опроса по вопросам.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей, умеет подтвердить теоретические положения примерами из практики.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не имеет представления о содержании программного материала, либо допускает существенные ошибки в изложении материала, не может подтвердить теоретические положения примерами.

Студент очной формы обучения к зачету должен выполнить и защитить все лабораторные работы.

##### **Примерные темы рефератов**

1. Различные подходы к классификации математических моделей.
2. Характеристики моделируемого явления.

3. Уравнения математической модели.
4. Внешние и внутренние характеристики математической модели.
5. Замкнутые математические модели.
6. Численный эксперимент.
7. Верификация и эксплуатация модели.
8. Deskриптивные, оптимизационные, многокритериальные, игровые модели.
9. Системный подход в научных исследованиях.

#### **Перечень тем лабораторных работ**

1. Основы работы в математическом пакете MathLab
2. Моделирование движения тел в математическом пакете MathLab
3. Моделирование движения электрических зарядов в постоянных электрических и магнитных полях в математическом пакете MathLab.
4. Моделирование колебательных процессов в математическом пакете MathLab.
5. Моделирование задач молекулярной в математическом пакете MathLab.
6. Моделирование задач по оптике в математическом пакете MathLab
7. Исследование систем, состоящих из большого количества частиц
8. Визуализация результатов в математическом пакете MathLab

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

1. Составляющие научного метода. Роль моделей в познании окружающего мира.
2. Виртуальная реальность.
3. Физическая картина мира и структурно-элементный подход в моделировании систем, процессов и явлений.
4. Идея редукционизма и фрактальность природы.
5. Основные физические модели как идеальные объекты.
6. Детерминизм и случайность в физическом эксперименте, его отражение в математическом моделировании.
7. Взаимосвязь эксперимента и теории.
8. Прогностическая роль моделирования.
9. Классификация моделей, роль и значение компьютерного эксперимента в физике.
10. Общая структура компьютерной математической модели.
11. Принцип декомпозиции в программировании.
12. Математическое моделирование эксперимента как решение физической задачи.
13. Физический смысл компьютерных и математических моделей.
14. Формулировка и проверка гипотез.
15. Необходимые и достаточные условия моделирования.
16. Достоинства и ограничения вычислительных экспериментов.
17. Калибровка и проверка адекватности моделей.
18. Непрерывность и дискретность при моделировании.
19. Оптимизация расчетных процедур.
20. Численное интегрирование и решение систем уравнений с помощью специализированных программных средств.
21. Численный эксперимент в задачах механики, электричества и магнетизма.
22. Кинематические и динамические задачи преследования, частично упругого удара, движения в центральных и нецентральных силовых полях.
23. Линейные и нелинейные системы. Бифуркации. Ангармоническое колебательное движение.
24. Отображение процессов в фазовом пространстве.

25. Визуализация траекторий движения материальной точки в поле тяготения, в магнитных полях и в сопряженных статических электрическом и магнитном полях.
26. Визуализация распределений электрических полей систем точечных зарядов.
27. Фокусирование и рассеяние заряженных частиц.
28. Компьютерное моделирование в квантовой оптике, молекулярной и атомной физике.
29. Визуализация распределений физических величин и постановка виртуального эксперимента на компьютерных моделях абсолютно черного тела, атома водорода, деления ядра урана.
30. Рассмотрение волновых процессов в неподвижной и движущейся системах отсчета.
31. Дискретные состояния распределенных элементов (динамика клеточных автоматов).
32. Фрактальные множества.
33. Детерминированный хаос.
34. Графическое представления результатов математического моделирования и анимационные модели физических процессов.
35. Интерфейс пользователя в компьютерном моделировании.
36. Нормировка результатов эксперимента и изменяемые масштабы – преимущества и области применения методов.
37. Качественные и количественные анимационные модели, их разработка с помощью типовых программных средств.
38. Современное практическое применение компьютерного моделирования.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1 Основная литература:**

1. Ибрагимов, И.М. Основы компьютерного моделирования наносистем [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Ибрагимов, А.Н. Ковшов, Ю.Ф. Назаров. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 377 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=156](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=156).
2. Поршнева С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учеб. пособие [Электронный ресурс] / С. В. Поршнева. – 2-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2011. – 726 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=650](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=650).

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Дьяконов В.П. Simulink 5/6/7: Самоучитель [Электронный ресурс] /Дьяконов В.П. – М.: ДМК-Пресс, 2009. – 784 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=1177](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=1177).
2. Смоленцев Н.К. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB [Электронный ресурс] / Н.К. Смоленцев. – 3-е изд., доп. и перераб. – СПб. : Лань, 2008. – 448 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=1176](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=1176).
3. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink [Электронный ресурс] / И.В. Черных. –СПб.: Лань, 2007. – 288 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=1175](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=1175).
4. Срочко В. А. Численные методы : курс лекций / В. А. Срочко. – СПб. : Лань, 2010. – 202 с.
5. Андриевский Б., Фрадков А. Элементы математического моделирования в программных средах MATLAB 5 и Scilab. – СПб.: Наука, 2001. – 286 с.

6. Алексеев Е. Р. Scilab: Решение инженерных и математических задач / Е. Р. Алексеев, О. В. Чеснокова, Е. А. Рудченко. — М. : ALT Linux; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. — 269 с.

7. Компьютерное моделирование физических систем : [учебное пособие] / Булавин, Леонид Анатольевич, Выгорницкий, Николай Викторович, Лебовка, Николай Иванович ; Л. А. Булавин, Н. В. Выгорницкий, Н. И. Лебовка. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 349 с.

8. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем : учебник / Фуфаев, Дмитрий Эдуардович, Фуфаев, Эдуард Валентинович ; Д. Э. Фуфаев, Э. В. Фуфаев. - М. : Академия, 2010. - 301 с.

### 5.3. Периодические издания:

1. Вестник СПбГУ. Серия: Прикладная математика. Информатика. Процессы управления
2. Инфокоммуникационные технологии
3. Информатика и образование
4. Информатика. Реферативный журнал. ВИНТИ
5. Информационное общество
6. Информационные ресурсы России
7. Информационные технологии
8. Компьютер Пресс
9. Нейрокомпьютеры: разработка, применение
10. Открытые системы. СУБД
11. Прикладная информатика
12. Проблемы передачи информации
13. Программирование
14. Программные продукты и системы

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

№ п/п	Ссылка	Пояснение
1.	<a href="http://www.scirus.com">http://www.scirus.com</a>	Scirus – бесплатная поисковая система для поиска научной информации.
2.	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека (НЭБ) содержит полнотекстовые версии научных изданий ведущих зарубежных и отечественных издательств.
3.	<a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a>	«Электронная библиотека диссертаций» Российской Государственной Библиотеки (РГБ) в настоящее время содержит более 400 000 полных текстов наиболее часто запрашиваемых читателями диссертаций. Ежегодное оцифровывание от 25000 до 30000 диссертаций.
4.	<a href="http://www.lektorium.tv">http://www.lektorium.tv</a>	«Лекториум ТВ» – видеолекции ведущих лекторов России. Лекториум – on-line – библиотека, где ВУЗы и известные лектории России презентуют своих лучших лекторов. Доступ к материалам свободный и бесплатный. Все видеозаписи публикуются только на основании договоров.
5.	<a href="http://moodle.kubsu.ru">http://moodle.kubsu.ru</a>	Среда модульного динамического обучения
6.	<a href="http://mschool.kubsu.ru">http://mschool.kubsu.ru</a>	Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий

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

Структура дисциплины «Компьютерные методы моделирования физических явлений» определяет следующие виды самостоятельной работы студентов: самоподготовка.

Самоподготовка является одним из видов самостоятельной работы студентов очной формы обучения. Она проводится в целях закрепления знаний, полученных на всех видах учебных занятий, а также расширения и углубления знаний, т.е. активного приобретения студентами новых знаний.

Самоподготовка включает изучение материала по рекомендованным учебникам и учебным пособиям. Так как существует огромное количество учебной литературы, то для этого вида самоподготовки необходимо предварительное указание преподавателя. Преподаватель должен выступать здесь в роли опытного «путеводителя», определяя последовательность знакомства с литературными источниками и «глубину погружения» в каждый из них.

Преподаватель должен прогнозировать затруднения, которые могут возникнуть у студентов при самостоятельном изучении и усвоении учебного материала и предусмотреть оперативную консультацию по любому вопросу. Если возникают затруднения по одному и тому же материалу (вопросу) у многих студентов, то желательно провести групповую консультацию. Консультации должны быть краткими: групповая - 2-3 мин., индивидуальная - 1-2 мин. Глубину и качество усвоения учебного материала необходимо непрерывно отслеживать при проведении текущего контроля знаний.

### **7.1 Методические рекомендации по подготовке рефератов и докладов**

Тема выбирается из числа предложенных преподавателем дисциплины или может быть определена самостоятельно по рекомендации научного руководителя. Реферат должен включать в себя оглавление, введение, основную часть, заключение, биографические справки об упоминаемых в тексте учёных и подробный библиографический список, составленный в соответствии со стандартными требованиями к оформлению литературы, в том числе к ссылкам на электронные ресурсы. Работа должна носить самостоятельный характер, в случае обнаружения откровенного плагиата (дословного цитирования без ссылок) реферат не засчитывается. Сдающий реферат студент должен продемонстрировать умение работать с литературой, отбирать и систематизировать материал, увязывать его с существующими теориями и известными фактами.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, определяются цели и задачи реферата, приводятся характеристика проработанности темы в историко-математической литературе и краткий обзор использованных источников.

В основной части, разбитой на разделы или параграфы, излагаются основные факты, проводится их анализ, формулируются выводы (по разделам). Необходимо охарактеризовать современную ситуацию, связанную с рассматриваемой тематикой.

Заключение содержит итоговые выводы и, возможно, предположения о перспективах проведения дальнейших исследований по данной теме.

Биографические данные можно оформлять сносками или в качестве приложения к работе.

Список литературы может быть составлен в алфавитном порядке или в порядке цитирования, в полном соответствии с государственными требованиями к библиографическому описанию. Ссылки в тексте должны быть оформлены также в соответствии со стандартными требованиями (с указанием номера публикации по библиографическому списку и страниц, откуда приводится цитата).

Подготовку реферата рекомендуется начинать с библиографического поиска и составления библиографического списка, а также подготовки плана работы. Каждый из

намеченных пунктов плана должен опираться на различные источники, при этом желательно провести сравнительный анализ как результатов, полученных разными специалистами, так и взглядов на эту темы различных специалистов в области истории науки. Необходимо выявить предпосылки и отметить последствия анализируемых теорий, отметить философские и методологические особенности. Текст реферата должен быть связным, недопустимы повторения, фрагментарный пересказ разрозненных сведений и фактов.

Оформление реферата должно быть аккуратным, при использовании редакторов LaTeX или MS WORD рекомендуется шрифт 12 пт. Ориентировочный объём – не менее 15 страниц, при этом не допускается его искусственное увеличение за счет междустрочных интервалов. Титульный лист готовится в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению титульных листов дипломных работ.

Для доклада необходимо подготовить слайды презентации – например, средствами Microsoft Office PowerPoint – по материалам реферата. К слайдам прилагается doc-файл текста выступления. Перед выступлением на занятиях содержание доклада и слайдов необходимо согласовать с преподавателем.

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

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

- Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины.
- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

1. MS Office,
2. MatLab,
3. Microsoft Visual Studio 2010,
4. Microsoft Visual Studio Express 2007,
5. Oracle Virtual Box.

### **8.3 Перечень информационных справочных систем:**

1. Справочно–правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран) (ауд.212С, 213С)
2.	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран) (ауд.212С, 213С). Компьютерный класс, оборудованный техническими средствами обучения (16 рабочих станций, лаборантская машина и два сервера. Все компьютеры подключены к локальной сети (ауд.212С, 213С))
3.	Текущий контроль, промежуточная	Аудитория ауд.212С, 213С

	аттестация	
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (ауд.212С, 213С)

## Рецензия

### на рабочую программу дисциплины Б1.В.09 «КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ»

для магистрантов направления  
09.04.02 Информационные системы и технологии  
(квалификация «Магистр»)

Актуальность изучения дисциплины Б1.В.09 «Компьютерные методы моделирования физических явлений» связана с тем, что она является основополагающей и формирует необходимого уровня подготовку у магистрантов для решения задач в области применения программных средств для моделирования физических явлений.

Дисциплина Б1.В.09 «Компьютерные методы моделирования физических явлений» относится к вариативной части Блока "Дисциплины (модули)" учебного плана. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные в результате освоения курсов общей физики, информатики и дисциплин математического блока.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.09 «Компьютерные методы моделирования физических явлений» включает следующие разделы: цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре основной образовательной программы, перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, общую трудоемкость дисциплины, образовательные технологии, формы промежуточной аттестации, описание учебно-методического, информационного и материально-технического обеспечения дисциплины.

В процессе изучения данного курса магистрант осваивает следующие компетенции:

- умения осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-10);
- умения осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов (ПК-11);
- способностью проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации (ПК-12).

Рабочая программа дисциплины Б1.В.09 «Компьютерные методы моделирования физических явлений» составлена в полном соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и может быть использована для учебной подготовки магистрантов по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

Зав. кафедрой физики и  
информационных систем  
КубГУ, д. физ.-мат. наук, профессор



Н.М. Богатов

**Рецензия**  
на рабочую программу дисциплины  
**Б1.В.09 «КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ  
ЯВЛЕНИЙ»**  
для магистрантов направления  
09.04.02 Информационные системы и технологии  
(квалификация «Магистр»)

Дисциплина Б1.В.09 «Компьютерные методы моделирования физических явлений» ставит своей целью сформировать способности у магистрантов, необходимые для моделирования физических явлений с использованием компьютерных моделей для их исследований. Итогом подготовки магистранта является овладение приемами реализации алгоритмов средствами языков программирования высокого уровня, развитие мышления студентов и расширение их научно-технического кругозора, его способность с помощью современных методов моделирования физических явлений применять их на практике для решения исследовательских задач.

Рабочая программа включает следующие разделы: цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре основной образовательной программы, перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, общую трудоемкость дисциплины, образовательные технологии, формы промежуточной аттестации, описание учебно-методического, информационного и материально-технического обеспечения дисциплины. Указаны примеры оценочных средств для контроля результатов обучения.

В процессе изучения данного курса магистрант осваивает следующие компетенции:

- умения осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-10);
- умения осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов (ПК-11);
- способностью проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации (ПК-12).

Как показали результаты рецензирования рабочей программы дисциплины Б1.В.09 «Компьютерные методы моделирования физических явлений» ООП ВО по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии», разработанной кандидатом биологических наук, преподавателем кафедры теоретической физики и компьютерных технологий физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ» Куликовой Н.Н., полностью соответствует образовательному стандарту и может быть использована в образовательной деятельности магистрантов.

Генеральный директор ООО "КПК"  
кандидат пед. наук,



Ю.А. Половодов