

Рабочая программа составлена доц. к.ф.-м.н. И.Н. Орлова
К.т.н. С.В. Бортновским,
ст. пр. Ю.С. Николаева _____

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры _____

"__" _____ 2015__ г.

Заведующий кафедрой
Одобрено учебно-методическим советом (методической комиссией) _____

"__" _____ 2015__ г.

Председатель комиссии _____
(ф.и.о., подпись)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование физических процессов

(наименование)

для студентов основной образовательной программы

440305 – Педагогическое образование, профиль Физика и Информатика

(наименование, шифр)

по очной форме обучения

КАФЕДРА: *Математические Методы Физики и ИТ*

СОСТАВИТЕЛЬ: к.ф.-м.н. И.Н. Орлова,

К.т.н. . С.В. Бортновский, ст.пр. Ю.С. Николаева

3.2.3.4. Лист внесения изменений**Моделирование физических процессов
(неименование)**

для студентов ООП

440305 – Педагогическое образование, профиль Физика и Информатика

Дополнения и изменения в учебной программе на 201__ / _____ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1.
- 2.
- 3.

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
" __ " _____ 201__ г., протокол № _____

Внесенные изменения утверждаю

Заведующий кафедрой _____

Декан факультета (директор института) _____

" ____ " _____ 201__ г.

Технологическая карта рейтинга дисциплины (приложение 11)

Моделирование физических процессов
(выявление)

для студентов ООП

440305 – Педагогическое образование, профиль Физика и Информатика

Наименование дисциплины/курса	Уровень/ступень образования (бакалавриат, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, В, С)	Количество зачетных единиц/кредитов
Компьютерное моделирование	Специалист	А	2
Смежные дисциплины по учебному плану			
Предшествующие: программное обеспечение, практикум решения задач на ЭВМ, численные методы, программирование			
Последующие: теоретические основы информатики, архитектура ПК			

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 1			
	Форма работы*	Количество баллов 25 %	
		min	Max
Текущая работа	Лабораторная работа	5	10

	№1		
	Лабораторная работа №2	5	10
	Лабораторная работа №3	10	15
	Лабораторная работа №4	10	15
	Лабораторная работа №5	10	15
	Лабораторная работа №6	10	15
	Лабораторная работа №7	10	15
Промежуточный рейтинг- контроль	Контрольная работа	0	5
Итого		60	100

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ №2			
	Форма работы*	Количество баллов 100 %	
		min	Max
Текущая работа	Лабораторная работа №1	10	15
	Лабораторная работа №2	10	15

	Лабораторная работа №3	10	15
	Лабораторная работа №4	10	15
	Лабораторная работа №5	10	15
	Лабораторная работа №6	10	15
Промежуточный рейтинг-контроль	Контрольная работа	0	10
Итого		60	100

Итоговый модуль			
Содержание	Форма работы*	Количество баллов	
		min	Max
Итого		120	200
Общее количество баллов по дисциплине, (по итогам изучения всех модулей, без учёта дополнительного			

модуля)		
---------	--	--

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ			
Базовый модуль/ Тема	Форма работы*	Количество баллов	
		min	Max
БМ №1	Реферат	0	5
БМ №2	Реферат	0	5
Итого		0	10

*Перечень форм работы текущей аттестации определяется кафедрой или ведущим преподавателем

Зачет по итогам прохождения первого модуля выставляется в случае набора учащимся не менее 80 баллов.

Итогом прохождения второго модуля является курсовая работа, форма оценки – зачет.

ФИО преподавателя: _____

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 201__ г. Протокол № _____

Зав. кафедрой. _____

КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Моделирование физических процессов
(наименование)
для студентов ООП

050100.62 – Педагогическое образование, профиль Физика и Информатика

(наименование)

№ п/п	Наименование	Наличие место/ (кол-во экз.)	Потребность	Примечания
	Обязательная литература			
	Модуль №1,2			
1	Горстко А.Б. Познакомьтесь с математическим моделированием. М., Знание, 1991.	2	10	
2	Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике: В двух частях. ч1. М.: Мир, 1990. – 349 с.	4	20	
3	Дьячук П.П., Лариков Е.В. Применение компьютерных технологий в обучении. Красноярск, 1996.	5	12	
4	Пак Н. И. Компьютерное моделирование в примерах и задачах: Учебное пособие. Красноярск: КГПУ. 1994. – 120 с.	2	10	
5	Савин Г.И. Системное моделирование сложных процессов. М., Фазис, 2000.	1	5	
	Дополнительная литература	1		
1	Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Информатика. М., Академия, 2000.	2	10	
	Модуль №3,4			
	Обязательная литература			
1	Гроссберг А.Ю., Хохлов А.Р. Статическая физика макромолекул. – М.:Наука, 1989	2	12	
2	Гроссберг А.Ю., Хохлов А.Р. Физика в мире полимеров. – М.:Наука, 1989	2	2	

3	Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике: В двух частях. ч2. М.: Мир, 1990. – 349 с.	4	20	
4	Соболь И.М., Численные методы Монте – Карло. – М.: Наука, 1973	1	5	
	Дополнительная литература			
1	Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Информатика. М., Академия, 2000.	1	10	

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ СРЕДСТВАМИ ОБУЧЕНИЯ
Моделирование физических процессов
(наименование)
для студентов ООП

440305– Педагогическое образование, профиль Физика и Информатика
по очной форме
(узкая форма обучения)

№ п/п	Наименование	Кол-во	Форма использования	Ответственный
	Аудитория №3-09			
1	Персональные компьютеры	8	Доступ к образовательным ресурсам во время самостоятельной работы студентов, работа на практических занятиях	
	Аудитория № 3-13			
2	Персональные компьютеры	15	Доступ к образовательным ресурсам во время самостоятельной работы студентов, работа на практических занятиях	
	Аудитория № 3-02			
3	Персональные компьютеры	12	Доступ к образовательным ресурсам во время самостоятельной работы студентов, работа на практических занятиях	Горелова Н.Н.

Моделирование физических процессов
(исчисления)
для студентов ООП
440305 – Педагогическое образование, профиль Физика и Информатика

Тематика курсовых работ:

1. Диффузия в газах
2. Закономерности процесса теплопроводности в твердых телах
3. Моделирование электростатических полей (работа с вектором E)
4. Моделирование электростатических полей (работа с потенциалом)
5. Опыт Резерфорда
6. Задача двух тел
7. Задача трех тел
8. Маятники с большой амплитудой при наличии внешних полей
9. Физические маятники
10. Упругие столкновения
11. Неупругие столкновения
12. Колебания неоднородной струны
13. Моделирование оптических систем
14. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном поле

15. Модель МГД генератора
16. Параметрические колебания
17. Связанные маятники
18. Случайные колебания
19. Законы сохранения при неупругом столкновении
20. Расчет магнитных полей
21. Синергетические модели
22. Колебания при вращении твердых тел – Модель с двумя видами движения
23. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки
24. Взаимодействие двух тел в поле тяготения
25. Взаимодействие трех тел в поле тяготения
26. Колебания корабля под действием морских волн
27. Колебания разрушающие самолет
28. Автоколебания в мире животных
29. Маятник с переменными параметрами
30. Электрический контур с переменными параметрами
31. Тепловая конвекция в слое жидкости
32. Маятник Капицы

33. Волны в линейной среде
34. Волны в активной среде
35. Волны в нелинейной среде
36. Уединенная волна
37. Акустические волны
38. Внутренние волны
39. Ударные волны
40. Плоская электромагнитная волна

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Моделирование физических процессов
(наименование)

для студентов ООП

440305 – Педагогическое образование, профиль Физика и Информатика

Комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины.

Программа «компьютерное моделирование» предусматривает выполнение лабораторных работ в течение семестра. Лабораторные работы выполняются на занятиях согласно учебной программе. Отчет студента – это действующая программа, которая демонстрируется преподавателю на месте (плюс ответ на вопросы по физике, решаемые с ее помощью), а также ее результаты заносятся в рабочую тетрадь. После выполнения каждой лабораторной работы студент должен показать свой отчет, затем приступает к выполнению следующей работы.

- Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».

Лабораторные работы сгруппированы по темам. Каждая тема изучается отдельным модулем в течение четырех семестров. Лабораторная работа представляет собой программу физической модели по определенной теме, а также отчет в рабочей тетради.

Лабораторные работы выполняются на занятиях, отчет в рабочей тетради заполняется в часы, предусмотренной самостоятельной работой. Защита лабораторных работ происходит на занятиях. Студент приходит с готовой программой и

заполненной рабочей тетрадью на лабораторно – практическое занятие, где происходит защита. На защите преподаватель оценивает готовую лабораторную работу и задает вопросы по программированию и по физике. По окончании каждой темы предусмотрена контрольная работа.

- Рекомендации по работе в модульно-рейтинговой системе.

Согласно технологической карте дисциплины каждой выполненной лабораторной работе может быть присвоено определенное количество баллов. В течение семестра студент должен выполнить и защитить все работы, а также написать контрольную работу. По итогам семестра полученные баллы суммируются. Если учащийся набрал 80 баллов, то ему выставляется зачет.

Для добора необходимых баллов предусмотрен дополнительный модуль.

- Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса.

В учебно-методическом комплексе представлены темы и содержание лабораторно практических работ. Представлен комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины. Содержится список основной и дополнительной литературы, необходимой для изучения дисциплины «компьютерное моделирование».

- Рекомендации по работе с литературой.

Литература разделена на основную и дополнительную. В основной литературе присутствуют источники, необходимые для моделирования физических моделей. В дополнительной литературе содержатся источники по программированию компьютерных моделей.

- **Советы по подготовке к зачету.**

Зачет выставляется при условии выполнения и сдачи всех лабораторных работ, а также выполнении контрольной работы. Минимальная сумма баллов для получения зачета - 80 баллов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Моделирование физических процессов

(неименование)

для студентов ООП

440305 – Педагогическое образование, профиль Физика и Информатика

Комплекс рекомендаций, разъяснений, советов, позволяющих преподавателю, реализующему обучение студентов по данной дисциплине, оптимальным образом организовать процесс ее преподавания.

Основные применения компьютеров в физических исследованиях – это управление экспериментом (данного вопроса мы не касаемся) и моделирование.

Цель дисциплины «Моделирование физических явлений» – ознакомить студентов с некоторыми методами создания и исследования моделей физических явлений, расширить представления студентов о моделировании как методе научного познания с использованием компьютера, как инструмента научно-исследовательской деятельности.

Одновременно происходит изучение языков программирования Pascal, Visual Basic. Разумеется, работа с моделями не может привести к открытию совершенно нового явления, скажем, элементарной частицы с неожиданными свойствами. Однако именно компьютерное моделирование привело, например, к возникновению нового взгляда на интересное и сложное явление – турбулентность. Кстати, и в работах, приводящих к открытию новых элементарных частиц и исследованию их свойств, моделирование не только используется на этапе проектирования экспериментальных установок, но и является непременной составной частью обработки экспериментальных данных.

Расширяется применение компьютерного моделирования в технике. Наконец, моделирование может оказать заметную помощь студенту в изучении физики.

Физическую постановку задач, методы их решения и рекомендуемые к выполнению задания можно найти в разделах, относящихся к соответствующим задачам.

Эти примеры являются компьютерными моделями, основанными на законах физики. Они содержат управляющие параметры, которые дают возможность варьировать физическую картину происходящего.

1. В машинной модели движения тела, брошенного под углом к горизонту, таким управляющим элементом является угол бросания тела. Учитель, изменяя в процессе демонстрации угол, получает семейство траекторий – парабол. Кроме того факта, что каждая траектория является квадратичной функцией, это позволит обратить внимание учащихся на то, что угол, обеспечивающий наибольшую дальность полёта, равен 45 градусам
2. Демонстрация траекторий движения кометы или ракеты позволяет показать не только параболическую траекторию, но и траекторию движения небесного тела по окружности, эллипсу, гиперболе. Управляющими параметрами являются начальные условия движения тела.

Наряду с традиционными методами изучения физики, использование компьютеров открывает новые возможности для более глубокого изучения физических процессов и явлений. Это касается, прежде всего, компьютерного моделирования в физике.

Задачи, которые решаются на занятиях по компьютерному моделированию, можно условно разделить на 2 класса.

Первые- это задачи, аналитическое решение которых известно. Компьютер позволяет решить их численными методами одной из основных особенностей таких задач является то, что наряду с получением графической и численной информации о зависимостях, траекториях и т.п. моделируется сам физический объект исследования.

Вторым типом задач, являются задачи, в которых необходимо вначале создать машинную модель объекта, явления или процесса, а затем провести ее исследование. Такие задачи, как правило, решаются в несколько этапов.

Компьютерное моделирование физических явлений и процессов является достаточно большим фактором формирования у учащихся современной картины мира и повышения интереса к физике.

Министерство образования и науки РФ
ГОУ ВПО «Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»
Кафедра *ФИЗИКИ*

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

для студентов ООП
440305 – Педагогическое образование, профиль Физика и Информатика

Красноярск 2015

ВВЕДЕНИЕ

Учебная программа дисциплины «Моделирование физических явлений» предусматривает организацию дидактического процесса в КГПУ на основе *модульной технологии*.

Программа составлена на основе:

- ◆ «Государственных требований к программам дополнительного профессионального образования», утвержденных Министерством образования Российской Федерации 20.03.2000 г;
- ◆ стандарта Международной организации по стандартизации (ИСО) 8402 – 1994г. и 9004-1 – 1994 г.;
- ◆ ГОСТа Р 1.4-92. Государственная система стандартизации Российской федерации. Стандарты предприятия. Общие положения;
- ◆ ГОСТа Р 1.5-92. Государственная система стандартизации Российской федерации. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов;
- ◆ Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования. Приложение № 1 к Постановлению Правительства Российской Федерации № 940 от 12.08.1994 г. Изд. официальное. М., Гос. комитет по высшему образованию, 1995;
- ◆ Инструктивного письма Министерства образования России № 14-52-357 ин/13 от 19.05.2000 г.;
- ◆ Инструктивного письма Министерства образования России № 14-52-485 ин/13 от 03.08.2000 г.

При разработке программы:

- ◆ **Учитывались:**
 - Об образовании. Закон РФ от 10.07.92 № 3266-1, в ред. федеральных законов от 13.01.96 №12-ФЗ, от 16.11.97 № 144-ФЗ, 20.07.2000 № 102-ФЗ, от 07.08.2000 № 122-ФЗ и от 13.02.2002 № 20-ФЗ;
 - О высшем и послевузовском профессиональном образовании. Федеральный закон РФ от 22.08.96 № 125-ФЗ, в ред. Федерального закона от 10.07.200 № 92-ФЗ;

- Национальная доктрина образования. Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 4 октября 2000 года №751;
- Федеральная программа развития образования, утвержденная Федеральным законом Российской Федерации «Об утверждении Федеральной программы развития образования» от 10.04.2000 г. № 51-ФЗ;
- Федеральный закон Российской Федерации «Об утверждении Федеральной программы развития образования» от 10 апреля 2000 года № 51-ФЗ; принятый Государственной Думой 15 марта 2000 года, одобренный Советом Федерации 29 марта 2000 года;
- Концепция научной, научно-технической и инновационной политики в системе образования Российской Федерации на 2001-2005 годы
- Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года, утвержденная приказом министра образования № 373 от 11 февраля 2002 года;
- Программа развития системы непрерывного педагогического образования в России на 2001-2010 годы, принятая коллегией Минобразования России от 23.01.2001 № 3/1 и утвержденная приказом Минобразования России от 24.04.2001 г. № 1818;
- Программа модернизации педагогического образования, утвержденная приказом Министра образования № 1313 от 1 апреля 2003 года;
- Основная программа общего образования Красноярского края на период до 2006 года;
- Стратегическая программа развития воспитания в Красноярском крае (проект 2003 г.);
- Концепция изменений в системе общего и дополнительного образования детей края на период до 2010 года;
- План действий по совершенствованию системы управления общим образованием Красноярского края, утвержден постановлением Совета администрации края от 11.04.03 № 104-п;
- Концепция и программа обновления профессионально-педагогической подготовки учителя в Красноярском государственном педагогическом университете.

◆ **Принималось во внимание**, что:

Цель модульного обучения по программе «Моделирование физических явлений» – достижение гибкости содержания обучения, приспособления дидактической системы к индивидуальным потребностям личности и уровню её базовой подготовки посредством организации учебно-познавательной деятельности, в том числе по индивидуальной учебной программе.

Модульное обучение по программе «Моделирование физических явлений»:

- ◆ **обеспечивает** обязательную проработку каждого компонента дидактической системы и наглядное его представление в модульной программе и модулях;
- ◆ **предполагает** четкую структуризацию содержания обучения, последовательное изложение теоретического материала, обеспечение учебного процесса информационно-предметной системой оценки и контроля усвоения знаний, позволяющей корректировать процесс обучения;
- ◆ **предусматривает** вариативность обучения, адаптацию учебного процесса к индивидуальным возможностям и запросам обучающихся;
- ◆ **осуществляет** в дидактическом единстве интеграцию и дифференциацию содержания обучения путем группировки проблемных модулей учебного материала, что помогает решить проблему уровневой и профильной дифференциаций в процессе обучения;
- ◆ **использует** проблемные модули в качестве сценариев для создания педагогических программных средств;
- ◆ **переносит** акцент в работе преподавателя в сторону консультативно-координирующих функций управления познавательной деятельности обучаемых.

Эти отличительные особенности модульного обучения по программе «Моделирование физических явлений» позволяют выявить высокую **технологичность**, которая определяется:

- ◆ структуризацией содержания обучения;
- ◆ четкой последовательностью предъявления всех элементов дидактической системы (целей, содержания, способов управления учебным процессом) в форме модульной программы;
- ◆ вариативностью структурных организационно-методических единиц.

Таким образом, модульная учебная программа дисциплины «Моделирование физических явлений» предусматривает **инновационный вид обучения:**

- ◆ основанный на **деятельностном подходе** и **принципе сознательности** (осознается программа обучения и собственная траектория учения);
- ◆ характеризующийся **замкнутым типом управления** благодаря модульной программе и модулям.

Проектирование модульной учебной программы дисциплины «Моделирование физических явлений» велось:

- ◆ на основе общепринятых принципов:
 - компоновки содержания учебного предмета вокруг базовых понятий и методов;
 - систематичности и логической последовательности изложения учебного материала;
 - целостности и практической значимости содержания;
 - наглядности представления учебного материала.
- ◆ с учетом специфических принципов модульного обучения:
 - **принципа модульности:** программа предусматривает использование в процессе обучения модулей как основного средства усвоения обучающимися дозы учебной информации о предполагаемой профессиональной деятельности, в данном случае – профессиональной деятельности будущего учителя физики и информатики;
 - **принципа структурирования содержания обучения:** программа предусматривает деление учебного материала в рамках модуля на структурные элементы (учебные элементы), перед каждым из которых ставится вполне определенная деятельностная дидактическая цель, а содержание обучения представляется в объеме, обеспечивающем её достижение;
 - **принципа гибкости:** программа способна оперативно реагировать и мобильно адаптироваться к изменяющимся научно-техническим и социально-экономическим условиям; гибкость затрагивает структурный, содержательный и технологический аспекты учебного процесса;
 - **принципа оперативности:** программа предполагает организацию системы оперативной обратной связи в учебном процессе с целью своевременного контроля, коррекции и оценки успешности изучения модулей;
 - **принципа паритетности:** одним из факторов, определяющих успешность изучения модулей в рамках программы,

является уровень субъект-субъективных отношений между педагогом и обучаемым; программа предполагает сотрудничество между педагогом, выступающим в роли консультанта – координатора (тьютора);

- **принципа реализации обратной связи:** программа обеспечивает управление учебным процессом путем создания системы контроля и самоконтроля усвоения учебного материала модулей; модули программы, обустроены системой самоконтроля и самоорганизации, позволяют перевести информационно-контролирующие функции преподавателя в собственно координирующие функции обучающегося.

Освоение программы предполагает **различные формы обучения** от очной до экстерната.

Существует несколько факторов, определяющих высокую эффективность данной программы в различных формах обучения:

- ◆ во-первых, это факторы, связанные с характеристикой обучаемых, и задач, а также ограничений, накладываемых на процесс обучения; таких факторов, как минимум, три:
 - программа эффективна, прежде всего для системы непрерывного образования; проблема здесь заключается в необходимости в высокой степени индивидуализации подготовки, заведомо большей, чем в программах первоначального обучения профессии;
 - программа эффективна в случаях, когда обучаемые (или обучающиеся) не могут выделить для процесса обучения большой непрерывный промежуток времени и вынуждены совмещать учебу с работой (или учиться урывками); интересно отметить, что с точки зрения современных подходов к обучению (например, так называемого корпоративного обучения, широко практикуемого в некоторых американских университетах) последнее совсем не обязательно есть зло; подобное совмещение может быть хорошим средством для достижения высокой степени практического применения знаний; такая организация процесса обучения предполагает, с одной стороны, **квантовый подход к организации материала**, а с другой, – замкнутый характер используемых пособий, т.е. они должны содержать весь необходимый минимум материала, как для теоретических, так и для практических занятий;
 - наконец, программа эффективна при ограниченности времени, отводимого на освоение материала, т.е. тогда, когда ставится задача научить быстро. Для этого в программе четко очерчивается объем предлагаемых знаний и навыков и процесс их усвоения делается максимально простым, стандартизованным и легким.

- ◆ во-вторых, это факторы, связанные с характеристиками обучающихся (преподавателей):
 - преподаватель высокой квалификации, специализирующийся в достаточно узкой предметной области, возможно, предпочтет не пользоваться готовой чужой разработкой, а составит учебные материалы самостоятельно, основываясь на собственных исследовательских разработках и своем анализе текущей учебной и научной литературы;
 - начинающий преподаватель, напротив, будет существенно «привязан» к готовому материалу.

Таким образом, модульная учебная программа дисциплины «Моделирование физических явлений» предусматривает, что:

- ◆ меняется статус преподавателя: передатчик информации превращается в менеджера учебного процесса (тьютора);
- ◆ меняется содержание обучения: не информация о деятельности плюс немного деятельности, а деятельность, основанная на информации;
- ◆ изменяется формула взаимодействия преподавателей и обучаемых, а также обучаемых между собой: на смену традиционным приходят формы активного обучения;
- ◆ изменений целей, содержания и формы обучения оказывает существенное влияние на характер общения преподавателя и обучаемого, на атмосферу их взаимодействия: партнерство, равенство личности и в поступках, ответственность в выборе, положительный эмоциональный фон – все это становится доминантой отношений.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Модульная учебная программа дисциплины «Моделирование физических явлений»:

- ◆ **создана** в 2007г. ГОУ ВПО Красноярского Государственного Педагогического Университета им. В.П. Астафьева:
 - **с учетом:**
 - Государственных требований к программам дополнительного (к высшему) профессионального образования;
 - Государственных требований по специальности 030100 Информатика;
- ◆ **предназначена** для углубленной методической подготовки:
 - учителей физики с дополнительной специальностью информатика;
- ◆ **призвана:**
 - ввести студентов, преподавателей в круг основных проблем;
 - вооружить их:
 - **знаниями:**
 - о физических процессах и явлений;
 - **навыками:**
 - проектирования и построения различных моделей физических процессов и явлений;
 - **умениями:**
 - самостоятельно моделировать поставленные задачи, используя языки программирования.

Ключевая цель модульной учебной программы дисциплины «Моделирование физических явлений»– расширить представления студентов о моделировании как методе научного познания с использованием компьютера, как инструмента научно-исследовательской деятельности.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Сесси и
		8
Лабораторно-практические занятия	22	22
Самостоятельная работа:	58	58
Виды итогового контроля (зачет)		

СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ

МОДУЛЬ 1

Моделирование физических процессов (механика)

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

Модуль состоит из учебных элементов:

- ◆ учебный элемент № 1 «моделирование процесса остывания чая»;
- ◆ учебный элемент № 2 «двумерные траектории падения тел»
- ◆ учебный элемент № 3 «задача Кеплера»
- ◆ учебный элемент № 4 «колебания»

3.2.1.1. УЧЕБНЫЙ ЭЛЕМЕНТ № 1

Моделирование процесса остывания чая

Содержание учебного элемента:

1. Составление программы «решение уравнения теплопроводности Ньютона»

3.2.1.2. УЧЕБНЫЙ ЭЛЕМЕНТ № 2

Двумерные траектории падения тел

Содержание учебного элемента:

1. составление программы «двумерная траектория падения тела с некоторой высоты»

2. составление программы «двумерная траектория падения тела с некоторой высоты, с учётом сопротивления воздуха»
3. составление программы «двумерная траектория падения тела с некоторой высоты, с учётом того, что действующая на него сила сопротивления воздуха пропорциональна скорости»

3.2.1.3. УЧЕБНЫЙ ЭЛЕМЕНТ № 3 Задача Кеплера

Содержание учебного элемента:

1. составление программы «движение тела по эллиптической орбите»
2. составление программы «проверка второго закона Кеплера для тела, движущегося по эллиптической орбите»
3. составление программы «проверка третьего закона Кеплера для тела, движущегося по эллиптической орбите»

3.2.1.4. УЧЕБНЫЙ ЭЛЕМЕНТ № 4 Колебания

Содержание учебного элемента:

1. составление программы «простой гармонический осциллятор»
2. составление программы «математический маятник»

МОДУЛЬ 2

Моделирование физических процессов (молекулярная физика)

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

Модуль состоит учебных элементов:

- ◆ учебный элемент № 1 «Одномерное случайное блуждание»;
- ◆ учебный элемент № 2 «Обобщение метода случайных блужданий».
- ◆ учебный элемент № 3 « Химические реакции»

3.2.2.1. УЧЕБНЫЙ ЭЛЕМЕНТ № 1
Одномерное случайное блуждание

Содержание учебного элемента:

1. составление программы «Одномерные блуждание броуновской частицы »
2. точный расчёт одномерных случайных блужданий
3. моделирование одномерных случайных блужданий методом Монте-Карло
4. асимптотические свойства одномерного случайного блуждания

3.2.2.2. УЧЕБНЫЙ ЭЛЕМЕНТ № 2
Обобщение метода случайных блужданий

Содержание учебного элемента:

1. составление программы «двумерные блуждание броуновской частицы »
2. простая задача двумерного случайного блуждания
3. случайные блуждания на двумерных и трёхмерных «решётках»
4. непрерывное случайное блуждание
5. персистентное случайное блуждание
6. ограниченные случайные блуждания
7. диффузия частицы в решёточном газе
8. случайные блуждания с переменным шагом

3.2.2.3. УЧЕБНЫЙ ЭЛЕМЕНТ № 3
Химические реакции

Содержание учебного элемента:

1. составление программы «модель химических реакций»
2. составление программы «расчет свойств веществ из первых принципов»

МОДУЛЬ 3

Моделирование физических процессов (Геометрическая оптика)

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

Модуль состоит из учебных элементов:

- ◆ учебный элемент № 1 «Закон преломления света»;
- ◆ учебный элемент № 2 «Движение луча в неоднородной среде»;
- ◆ учебный элемент № 3 «Собирающая и рассеивающая линзы»

3.2.3.1. УЧЕБНЫЙ ЭЛЕМЕНТ № 1 Закон преломления света

Содержание учебного элемента:

1. составление программы «закон преломления света»
2. составление программы «смещение луча при прохождении через толстую плоско-параллельную пластину»

3.2.3.2. УЧЕБНЫЙ ЭЛЕМЕНТ № 2 Движение луча в неоднородной среде

Содержание учебного элемента:

1. составление программы «движение светового луча в неоднородной среде»

3.2.3.3. УЧЕБНЫЙ ЭЛЕМЕНТ № 3 Собирающая и рассеивающая линзы

Содержание учебного элемента:

1. составление программы «движение широкого светового пучка через линзу»

МОДУЛЬ4

Моделирование физических процессов (электричество)

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

Модуль состоит из учебных элементов:

- ◆ учебный элемент № 1 «Движение заряженной частицы в электрическом поле».
- ◆ учебный элемент № 2 «Электрический потенциал точечного заряда, заряженной сферы и заряженного шара»

3.2.4.1. УЧЕБНЫЙ ЭЛЕМЕНТ № 1

Движение заряженной частицы в электрическом поле

Содержание учебного элемента:

1. составление программы «Опыт Резерфорда по рассеянию альфа - частиц»
2. расчёт траектории движения альфа – частицы вблизи атома золота
3. построение нескольких траекторий – «пучка» альфа – частиц налетающих на атом золота
4. построение зависимости угла рассеяния от прицельного параметра
5. построение распределения альфа – частиц

3.2.4.2. УЧЕБНЫЙ ЭЛЕМЕНТ № 2

Электрический потенциал точечного заряда, заряженной сферы и заряженного шара

Содержание учебного элемента:

1. Построить для точечного заряда график зависимости электрического потенциала от расстояния до заряда (используя определение потенциала).
2. Построить для заряженной сферы график зависимости электрического потенциала от расстояния до заряда (используя определение потенциала).

3. Построить для заряженного шара график зависимости электрического потенциала от расстояния до заряда (используя определение потенциала).

3.2.4.3. УЧЕБНЫЙ ЭЛЕМЕНТ № 3 Экологические процессы

Содержание учебного элемента:

1. Моделирование анаэробной деструкции органического вещества: оценка скорости метанообразования при низких и средних температурах; создание распределенных математических моделей
2. Оценка роли донных процессов в круговороте биогенных элементов: исследование пространственно-временной неоднородности распределения элементов вблизи поверхности раздела вода-донные отложения

ТЕМЫ
ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Моделирование физических процессов (механика)	Содержание лабораторно-практических занятий
1	Лабораторная работа №1 «Решение уравнения теплопроводности Ньютона»	Составить программу «решение уравнения теплопроводности Ньютона». Используя алгоритм Эйлера, решить и вывести на экран результат каждого вычисления. Построить график зависимости температуры от времени.
2	Лабораторная работа №2 «Падение тела с некоторой высоты»	Составить программу «падение тела с некоторой высоты». Пренебрегая сопротивлением воздуха и принимая во внимание только закон равноускоренного движения, смоделировать падение тела с высоты. Изобразить на экране траекторию движения тела. Построить графики зависимостей скорости от времени и координаты от времени.
3		Составить программу «падение тела с некоторой высоты, с учётом того, что на него действует некоторая сила». Пренебрегая сопротивлением воздуха и принимая во внимание второй закон Ньютона и гравитационную силу, действующую на тело, смоделировать падение тела с высоты. Изобразить на экране траекторию движения тела. Вывести на экран время, скорость падения тела. Построить графики зависимостей скорости от времени и координаты

		от времени.
4		Составить программу «падение тела с некоторой высоты, с учётом того, что на него действуют две силы: сопротивление воздуха и гравитационная сила». Принимая во внимание сопротивление воздуха и гравитационную силу, смоделировать падение тела с высоты. Изобразить на экране траекторию движения тела. Построить графики зависимостей скорости от времени и координаты от времени.
5	Лабораторная работа №3 «Падение тела с некоторой высоты, с учётом действия сил»	Составить программу «двумерная траектория падения тела с некоторой высоты». Изобразить на экране двумерную траекторию движения тела, не учитывая сопротивление воздуха. Построить графики зависимостей скорости от времени и координаты от времени. Найти минимальную скорость движения тела и дальность полёта.
6		Составить программу «двумерная траектория падения тела с некоторой высоты, с учётом сопротивления воздуха». Изобразить на экране двумерную траекторию движения тела, учитывая сопротивление воздуха. Построить графики зависимостей скорости от времени и координаты от времени. Найти минимальную скорость движения тела и дальность полёта.

7		Составить программу «двумерная траектория падения тела с некоторой высоты, с учётом того, что действующая на него сила сопротивления воздуха пропорциональна скорости». Изобразить на экране двумерную траекторию движения тела, учитывая сопротивление воздуха прямо пропорционально скорости. Построить графики зависимостей скорости от времени и координаты от времени. Найти минимальную скорость движения тела и дальность полёта.
8		Составить программу «движение тела по эллиптической орбите». Используя алгоритм Эйлера - Кромера, составить алгоритм движения тела по орбите. Изобразить траекторию движения тела.
9	Лабораторная работа №4 «Движение тела по эллиптической орбите»	Составить программу «проверка второго закона Кеплера для тела, движущегося по эллиптической орбите». Проверить второй закон Кеплера, построив и вычислив площади, которые «заметает» планета при движении по эллиптической орбите.
10		Составить программу «проверка третьего закона Кеплера для тела, движущегося по эллиптической орбите». Вывести на экран отношения периода к большой полуоси для разных эллиптических орбит.

11	Лабораторная работа №5 «Простой гармонический осциллятор»	Составить программу «простой гармонический осциллятор». Смоделировать движение тела, прикреплённого к пружине на горизонтальной прямой, без учёта и с учётом силы трения. Посчитать и вывести амплитуду колебаний, период колебаний, энергии колебаний. Построить графики зависимостей скорости, координаты, энергии от времени. Фазовый портрет колебаний (зависимость скорости от координаты)
12		
13	Лабораторная работа №6 «Математический маятник»	Составить программу «математический маятник» Смоделировать движение тела, прикреплённого к нити, жесткость которой можно изменять, без учёта и с учётом тормозящей силы. Посчитать и вывести амплитуду колебаний, период колебаний, энергии колебаний. Построить графики зависимостей скорости, координаты, энергии от времени. Фазовый портрет колебаний (зависимость скорости от координаты). Большие колебания математического маятника.
14		
15	Лабораторная работа №7 «Биологические модели»	Рекурсивная парадигма Составить программу «численность популяции»
16		Конкурентная парадигма Составить программу «модель хищник-жертва»

№ п/п	Моделирование физических процессов (молекулярная физика)	Темы лабораторно-практических занятий
1	Лабораторная работа №1 «Одномерное блуждание броуновской частицы»	Составить программу «Одномерное блуждание
2		броуновской частицы». Построение нескольких траекторий
3		блужданий броуновской частицы.
4		Расчёт вероятности $P_n(x)$. Построение гистограммы блуждания броуновской частицы. Построение графика – распределение вероятности $P_n(x)$.
5	Лабораторная работа №2 «Двумерное блуждание броуновской частицы»	Составить программу «двумерное блуждание броуновской
6		частицы в ограниченном пространстве на квадратной решётке.
7		Расчитать вероятность $P_n(r)$. Построить гистограмму блуждания броуновской частицы. Построить график– распределение вероятности $P_n(r)$.
8	Лабораторная работа №3 «Непрерывное случайное блуждание броуновской частицы со случайным шагом»	Составить программу «непрерывное случайное блуждание броуновской частицы со случайным шагом». Построить несколько траекторий блужданий броуновской частицы в ограниченном пространстве на квадратной решётке.
9		Построить гистограмму блуждания броуновской частицы. Построить график– распределение вероятности $P_n(r)$.

10	Лабораторная работа №4 «Непрерывные случайные блуждания броуновских частиц в ограниченном пространстве»	Составить программу «непрерывные случайные блуждания броуновских частиц в ограниченном пространстве». Каждой частице задать начальное случайное значение координаты, скорости. Построить гистограмму блужданий каждой броуновской частицы.
11	Лабораторная работа №5 «Диффузия частицы в решёточном газе»	Составить программу «диффузия частицы в решёточном газе». Распределить частицы случайным образом по узлам решётки. Пометить каждую частицу и запомнить её начальное положение. На каждом шаге выбирается частица и один из соседних с ней узлов. Если узел не занят, то частица переходит в него, иначе остаётся на своём месте.
12		
13	Лабораторная работа №6	Составить программу «модель химических реакций»
14	«Химические реакции»	Составить программу «расчет свойств веществ из первых принципов»
№ п/п	Моделирование физических процессов (Геометрическая оптика)	Темы лабораторно-практических занятий
1	Лабораторная работа №1 «Закон преломления света»	Составить программу «закон преломления света».
2		Построить на экране возможные траектории прохождения светового луча через границу раздела двух однородных сред. Применяя принцип наименьшего времени выделить «истинную» траекторию. Сравнить отношение скоростей с

		отношением синусов угла падения с синусом угла преломления для выделенной траектории.
3	Лабораторная работа №2 «Смещение луча при прохождении через толстую плоско-параллельную пластину»	Составить программу «смещение луча при прохождении через толстую плоско-параллельную пластину».
4		Применяя закон преломления, построить траекторию движения светового луча сквозь толстую плоско-параллельную пластину. Измерить в компьютерном эксперименте величину смещения луча.
5	Лабораторная работа №3 «Движение светового луча в неоднородной среде»	Составить программу «движение светового луча в неоднородной среде». Построить траекторию движения светового луча в среде, оптическая плотность которой
6		меняется по линейному закону.
7	Лабораторная работа №4 «Движение светового луча через призму»	Составить программу «движение светового луча через призму». Построить траекторию движения светового луча
8		через призму. В компьютерной модели определить условия
9		наименьшего отклонения луча призмой.
10	Лабораторная работа №5 «Дисперсия света»	Составить программу «дисперсия света». Смоделировать
11		разложение белого света в спектр при прохождении
12		светового луча через призму.
13	Лабораторная работа №6 «Определение показателя преломления призмы»	Составить программу «определение показателя преломления призмы». Смоделировать эксперимент по
14		автоколлимационному способу определения показателя преломления призмы. Пользуясь составленной программой, определить

15		показатель преломления призмы, применяемой в компьютерном эксперименте.
16	Лабораторная работа №7 «Движение широкого светового пучка через линзу»	Составить программу «движение широкого светового пучка через линзу». Построить изображение плосковыпуклой (двояковыпуклой) линзы. Построить траектории лучей, составляющих широкий пучок, параллельный главной оптической оси.
17		Продемонстрировать явления сферической и хроматической абберации.
18	Лабораторная работа №8 «Экономическая модель»	Составить программу «решение оптимизационной задачи»
№ п/п	Моделирование физических процессов (электростатика)	Темы лабораторно-практических занятий
1	Лабораторная работа №1 «Силовые линии напряжённости двух точечных электрических зарядов»	Составить программу «Силовые линии напряжённости двух точечных электрических зарядов». Расчёт конфигурации силовых линий напряжённости электрического поля системы N точечных зарядов, при заданных параметрах и их изображение на экране.
2		
3	Лабораторная работа №2 «Эквипотенциальные поверхности однородного	Составить программу «Эквипотенциальные поверхности однородного электрического поля системы N точечных зарядов». Расчёт конфигурации эквипотенциальных

4	электрического поля системы N точечных зарядов»	поверхностей однородного электрического поля, перпендикулярных к линиям напряжённости электрического поля системы N точечных зарядов, при заданных параметрах и их изображение на экране.
5	Лабораторная работа №3	Составить программу «Опыт Резерфорда по рассеянию альфа - частиц». Рассчитать траекторию движения альфа – частицы вблизи атома золота. Построить нескольких траекторий – «пучка» альфа – частиц налетающих на атом золота. Построение графика зависимости угла рассеяния от прицельного параметра. Построить распределение альфа – частиц на.
6	«Опыт Резерфорда по рассеянию альфа - частиц»	
7	Лабораторная работа №4 «Электрический потенциал точечного заряда, заряженной сферы и заряженного шара»	Составить программу «Электрический потенциал точечного заряда, заряженной сферы и заряженного шара». Построить для точечного заряда график зависимости электрического потенциала от расстояния до заряда (используя определение потенциала). Построить для заряженной сферы график зависимости электрического потенциала от расстояния до заряда (используя определение потенциала). Построить для заряженного шара график зависимости электрического потенциала от расстояния до заряда (используя определение потенциала).

8	Лабораторная работа №5 «Экологические модели»	Моделирование анаэробной деструкции органического вещества: оценка скорости метанообразования при низких и средних температурах; создание распределенных математических моделей .Оценка роли донных процессов в круговороте биогенных элементов: исследование пространственно-временной неоднородности распределения элементов вблизи поверхности раздела вода-донные отложения.
---	---	--

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Горстко А.Б. Познакомьтесь с математическим моделированием. М., Знание, 1991.
2. Гросберг А.Ю., Хохлов А.Р. Статическая физика макромолекул. – М.:Наука, 1989
3. Гросберг А.Ю., Хохлов А.Р. Физика в мире полимеров. – М.:Наука, 1989
4. Гулд Х., Тобочник Я. Моделирование физических явлений в физике: В двух частях. ч1,2: - М.: Мир, 1990. – 349 с.
5. Дьячук П.П., Лариков Е.В. Применение компьютерных технологий в обучении. Красноярск, 1996.
6. Калиткин Н.Н., Карпенко Н.В., Михайлов А.П., Тишкин В.Ф., Черненко М.В. Математические модели природы и общества. М., Физматлит, 2005.
7. Колемаев В.А. Математическая экономика. М., Юнити-Дана, 2005
8. Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Информатика. М., Академия, 2000.
9. Пак Н. И. Моделирование физических явлений в примерах и задачах: Учебное пособие. Красноярск: КГПУ. 1994. – 120 с.
10. Савин Г.И. Системное моделирование сложных процессов. М., Фазис, 2000.

11. Соболев И.М., Численные методы Монте – Карло. – М.: Наука, 1973
12. Суховольский В.Г. Экономика живого. Красноярск, 1999

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование физических явлений

(наименование)

для студентов основной образовательной программы

физика 050203 с дополнительной специальностью информатика 050202

(наименование, шифр)

По очной форме

Мо дуль	Трудоёмкость		№№ разде ла, темы	Занятия (номера)		Индивидуальн ые занятия		Самостоятельная работа студентов		Форм ы контр оля
	В кред итах	В часа х		семина рские	Лаборат орно- практиче ские	Содержа ние	Часы	Содержание (или номера заданий)	Часы	
1		6	1		1			Тема1 - :№2	15	Контр ольна я работ а
			2					Тема2 - №1б, №1г		
								№2		
			3		2			Тема3- №1б		
								№1в		
								№1г		
			4		3			Тема4 - №5,б		
								№5в		
								№5г		

Мо дуль	Трудоёмкость	№№ разде	Занятия (номера)	Индивидуальн ые занятия	Самостоятельная работа студентов	Форм ы
------------	--------------	-------------	------------------	----------------------------	-------------------------------------	-----------

ь	В кредитных часах		ла, темы	семинарские	Лабораторно-практические	Содержание		Содержание (или номера заданий)	Часы	контр оля
	В	В				Содержа	Часы			
2		6	1	1				Тема 1 - №1.1а	15	Контр ольная работ а
			2					№1.2г		
							№1.2д			
					№1.2е					
			3	2				Тема 2 - №1.4б		
							№1.4г			
					№1.5в					
			4	3				№1.8б		
		№1.8г								
					№1.8б					

Мо дуль	Трудоемкость		№№ раздела, темы	Занятия (номера)		Индивидуальные занятия		Самостоятельная работа студентов		Форм ы контр оля
	В кредитных	В часах		семинарские	Лабораторно-практические	Содержа	Часы	Содержание (или номера заданий)	Часы	
3		6	1	1				Тема 1 - №1.1а	15	Контр ольная работ а
			2					№1.2г		
							№1.2д			
					№1.2е					
			3	2				Тема 2 - №1.4б		
							№1.4г			
					№1.5в					
			4	3				№1.8б		
		№1.8г								
					№1.8б					

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Мо дуль	Трудоем кость		№№ разде ла, темы	Занятия (номера)		Индивидуальн ые занятия		Самостоятельная работа студентов		Форм ы контр оля			
	В кред итах	В часа х		семина рские	Лаборат орно- практиче ские	Содержа ние	Часы	Содержание (или номера заданий)	Часы				
3		4	1		1			Тема 1 - №1.1а		13	Контр ольна я работ а		
								№1.2г					
			2		2				№1.2д				
									№1.2е				
									Тема 2 - №1.4б				
			3		3		3					№1.4г	
												№1.5в	
												№1.8б	
												№1.8г	
												№1.8б	
4		4		4			№1.8б						

5.2.1. ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Цель: Зафиксировать уровень знаний после изучения дисциплины «Моделирование физических явлений».

Содержание выходного контроля.

Пояснения к выполнению заданий выходного контроля

Продолжительность выходного контроля – три часа.

В ходе выходного контроля вам следует ответить на вопросы.

Контрольная работа №1-1
3 курс, 5 семестр
Движение тел

1. Составить алгоритм падения тела под действием силы тяжести и силы сопротивления воздуха.
2. Как в вашей программе реализован алгоритм движения тела по эллиптической орбите?
3. Дать определение установившейся скорости. Вывести ее формулу.
4. Как в двумерных траекториях рассчитать ускорение падающего тела с, учётом сопротивления воздуха?

Максимальное количество баллов - 5

Контрольная работа №1-2
3 курс, 5 семестр
Движение тел

1. Рассчитать ускорение тела движущегося по эллиптической орбите.
2. Алгоритм движения пружинного маятника, движущегося с затуханием.
3. Алгоритм движения математического маятника.
4. Как в вашей программе реализован алгоритм движения пружинного маятника с затуханием?
5. Моделирование в биологии. Моделирование динамики численности биологических популяций. Модель «хищник-жертва», система уравнений Вольтера

Максимальное количество баллов - 5

Контрольная работа №2-1
3 курс, 6 семестр
Одномерное блуждание броуновской частицы

1. Какова вероятность шага вправо? Шага влево? Обоснуйте свой ответ.
2. Как в вашей программе реализован алгоритм выбора направления блуждания частицы?
3. Чему равна вероятность того, что частица окажется после N шагов в точке X ? (напишите формулу)
4. Почему при одном шаге $P_n(x)=0.5$, а при двух шагах $P_n(x)=0.25$ или 0.5 ?
5. Нарисуйте примерный график распределения вероятности $P_n(x)$ для 100-1000 испытаний. Проанализируйте его.
6. Каков интервал значений возможных блужданий частицы, если количество шагов N , а длина шага dx ?
7. Как примерно выглядит гистограмма блужданий частицы для многих испытаний (нарисуйте график). Проанализируйте её.

Максимальное количество баллов - 8

Контрольная работа №2-2
3 курс, 6 семестр
Двумерное блуждание броуновской частицы

1. Какова вероятность шага вправо? Шага влево? Вверх, вниз? Обоснуйте свой ответ.
2. Как в вашей программе реализован алгоритм выбора направления блуждания частицы?
3. Чему равна вероятность того, что частица окажется после N шагов в точке X ? в точке Y ? (напишите формулу)
4. Нарисуйте примерный графики распределения вероятности $P_n(x)$? $P_n(y)$ для 100-1000 испытаний. Проанализируйте их.
5. Каков интервал значений возможных блужданий частицы, если количество шагов N , а длина шага dx , dy ?
6. Как примерно выглядит гистограмма блужданий частицы для многих испытаний (нарисуйте график). Проанализируйте её.
7. Модель химических реакций. Расчет свойств веществ из первых принципов

Максимальное количество баллов - 7

Контрольная работа №3-1
4 курс, 7 семестр
Геометрическая оптика

1. Расчёт углов падения и преломления при прохождении светового луча в треугольной призме.

2. Расчёт углов падения и преломления при прохождении светового луча в плосковыпуклой линзе
3. Расчёт разности хода светового луча при прохождении через толстую плоско - параллельную пластину.
4. При каком угле падения на равностороннюю призму, световой луч внутри нее проходит параллельно основанию?

Максимальное количество баллов - 5

Контрольная работа №3-2

4 курс, 7 семестр

Геометрическая оптика

1. Как в треугольной равносторонней призме описать разложение белого светового луча в спектр. (написать алгоритм)
2. Как в толстой плоско-параллельной пластине вычислить угол падения на нижнюю грань.
3. Какова будет траектория движения светового луча через толстую плоско-параллельную пластину, если она будет неоднородна, т.е. ее оптическая плотность будет меняться по линейному закону (возрастает или убывает).
4. Решение транспортной задачи методом потенциалов

Максимальное количество баллов - 5

Контрольная работа №4-1

4 курс, 8 семестр

Статические поля зарядов и токов

1. Как построить линию напряжённости между двумя точечными электрическими зарядами? Написать алгоритм построения линии.
2. Построить график зависимости электрического потенциала для двух точечных зарядов, заряженной сферы и заряженного шара.
3. Как зависит угол рассеяния альфа – частиц от прицельного параметра?

Максимальное количество баллов - 5

Контрольная работа №4-2

4 курс, 8 семестр

Статические поля зарядов и токов

1. Написать алгоритм движения альфа – частицы вблизи атома золота.
2. Построить график зависимости электрического потенциала для двух точечных зарядов.
3. Построить график зависимости электрического потенциала для заряженной сферы.
4. Построить график зависимости электрического потенциала для заряженного шара.
5. Оценить скорость метанообразования при низких и средних температурах; создать распределенные математические модели.
6. Оценить роль донных процессов в круговороте биогенных элементов

Максимальное количество баллов - 5

КАРТА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Моделирование физических явлений

(наименование)

для студентов основной образовательной программы

физика 050203 с дополнительной специальностью информатика 050202

(наименование, шифр)

по __очной__ форме

(укажите форму обучения)

Модуль	Номер раздела, темы	Самостоятельная работа студентов			Формы контроля
		Содержание работы, формы работы	Сроки выполнения	Общая трудоемкость	
1		Индивидуальная работа в компьютерном кабинете. Работа с учебной литературой. Работа с дополнительной литературой. Самостоятельная работа в компьютерном кабинете, поиск информации в Интернете.	В течение семестра	15	Проверка регистрации выполнения заданий в рабочей тетради и базовых программ на магнитных дисках
2				15	
3				15	
4				13	

КАРТА СОГЛАСОВАНИЯ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Моделирование физических явлений

(наименование)

для студентов основной образовательной программы
физика 050203 с дополнительной специальностью информатика 050202

(наименование, шифр)

по очной форме

Моделирование физических явлений согласуется со следующими дисциплинами:	
Название дисциплины	Связь с дисциплинами
Информатика	Знания, полученные в курсе изучения информатики, позволяют разрабатывать компьютерные модели.
Математика	Построение компьютерных моделей требует математического решения задач.
Физика	Построение компьютерных моделей физических процессов и явлений. Более глубокое понимание рассматриваемых разделов физики, по которым создаются компьютерные модели.
Программное обеспечение ЭВМ	Позволяет работать с программным обеспечением компьютера. Работа в текстовом редакторе WORD, графическом редакторе и др.
Численные методы	Задачи, аналитическое решение которых известно, компьютер позволяет решить их численными методами. Одной из основных особенностей таких задач является

	то, что наряду с получением графической и численной информации о зависимостях, траекториях и т.п. моделируется сам физический объект исследования.
Программирование	Одновременно происходит изучение языков программирования Pascal, Visual Basic.
Методика преподавания (физика, информатика)	Связь компьютерного моделирования и физики, позволяет применять их для преподавания физики, информатики.