



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.Е. ЕВСЕВЬЕВА»

Физико-математический факультет
Кафедра информатики и вычислительной техники

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ) РАБОТА

РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ
ПО ОБУЧЕНИЮ МОДЕЛИРОВАНИЮ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ
В СВОБОДНЫХ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДАХ

Автор работы

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
профиль Физика. Информатика

М. М. Аверьянова

Руководитель работы

канд. физ.-мат. наук, доцент

Т. В. Кормилицина

Объект исследования:

Обучение программированию
в объектно-ориентированных средах в курсе
информатики основной школы

Предмет исследования:

Реализация задач моделирования физических
явлений в курсе информатики и ИКТ в 7-9 классах
объектно-ориентированных средах



Цель исследования:

Разработать методические материалы по изучению моделирования физических явлений с использованием среды программирования Lazarus 2.0.2.



Задачи исследования:

- 1) Изучить научно-методическую, нормативно-правовую, учебную литературу по вопросам обучения школьников основам физического моделирования и программирования в профильном курсе информатики и ИКТ
- 2) Выполнить сравнительный анализ сред визуального программирования, предлагаемых для использования в учебном процессе в общеобразовательной школе
- 3) Разработать методические материалы для их проведения по изучению моделирования физических явлений с использованием среды программирования Lazarus 2.0.2



Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы		
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО	
		базовый уровень	углублённый уровень
1	Знать/Понимать/Уметь		
1.1	Моделировать объекты, системы и процессы		Владение системой базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира
1.1.3	Строить информационные модели объектов, систем и процессов в виде алгоритмов	Владение навыками алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов	Овладение понятием сложности алгоритма, знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки
1.1.4	Читать и отлаживать программы на языке программирования	Владение умением понимать программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом	Владение универсальным языком программирования высокого уровня (по выбору), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умением

		языке высокого уровня; знанием основных конструкций программирования	использовать основные управляющие конструкции
1.1.5	Создавать программы на языке программирования по их описанию	Владение стандартными приёмами написания на алгоритмическом языке и отладки таких программ	Владение навыками и опытом разработки программ в выбранной среде программирования,
1.2	Интерпретировать результаты моделирования	Сформированность представлений о компьютерно-математических моделях и необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта (процесса). Использование готовых прикладных компьютерных программ по выбранной специализации	Владение опытом построения и использования компьютерно-математических моделей, проведения экспериментов и статистической обработки данных с помощью компьютера, интерпретации результатов, получаемых в ходе моделирования реальных процессов; умение оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов, пользоваться базами и справочными системами
1.2.1	Использовать готовые модели, оценивать их соответствие реальному объекту и целям моделирования		
1.2.2	Интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов		

Элементы содержания, проверяемые заданиями ЕГЭ

Код раз- дела	Код контроли- руемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы		
		Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	Наличие позиций ФК ГОСв ПООП СОО	
			<i>базовый уровень</i>	<i>углублённый уровень</i>
	1.3	Моделирование		
	1.3.1	Описание (информационная модель) реального объекта и процесса, соответствие описания объекту и целям описания. Схемы, таблицы, графики, формулы как описания	Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики)	Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики)
	1.3.2	Математические модели	Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов экспериментов	Проведение вычислительного эксперимента. Построение математических моделей для решения практических задач

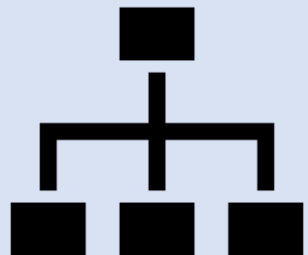
- 3.3.1 «Задача теплопроводности»;
- 3.3.2 «Численная модель решения задачи теплопроводности»;
- 3.3.4 «Программирование решения задачи теплопроводности»;
- 3.3.5 «Программирование построения изолиний»;
- 3.3.6 «Вычислительные эксперименты с построением изотерм».

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 3. Компьютерное моделирование	5
3.1. Методика математического моделирования на компьютере.....	5
3.1.1. Моделирование и его разновидности.....	5
3.1.2. Процесс разработки математической модели	9
3.1.3. Математическое моделирование и компьютеры.....	13
3.2. Моделирование движения в поле силы тяжести	21
3.2.1. Математическая модель свободного падения тела	22
3.2.2. Свободное падение с учетом сопротивления среды	26
3.2.3. Компьютерное моделирование свободного падения	30
3.2.4. Математическая модель задачи баллистики.....	38
3.2.5. Численный расчет баллистической траектории	42
3.2.6. Расчет стрельбы по цели в пустоте	47
3.2.7. Расчет стрельбы по цели в атмосфере	51
3.3. Моделирование распределения температуры	57
3.3.1. Задача теплопроводности	57
3.3.2. Численная модель решения задачи теплопроводности.....	60
3.3.3. Вычислительные эксперименты в электронной таблице по расчету распределения температуры ...	67
3.3.4. Программирование решения задачи теплопроводности.....	76
3.3.5. Программирование построения изолиний	80
3.3.6. Вычислительные эксперименты с построением изотерм.....	89
3.4. Компьютерное моделирование в экономике и экологии	94
3.4.1. Задача об использовании сырья	94
3.4.2. Транспортная задача.....	102
3.4.3. Задачи теории расписаний	107

Алгоритм для разработки простейшей модели – решение задачи табулирования функции:

1. Расчет расположения графика на форме
2. Построение координатных осей
3. Преобразование координат из «обычных» в «экранные»
4. Начальные установки $X=a$; цвет и толщина пера; помещение пера в начало координат
5. Цикл построения графика (словесный алгоритм)



Исходные данные

Характеристики тела

Масса тела (кг)	Радиус человека (м)	Радиус парашюта (м)	Форма тела
80	0,13	1,5	сфера

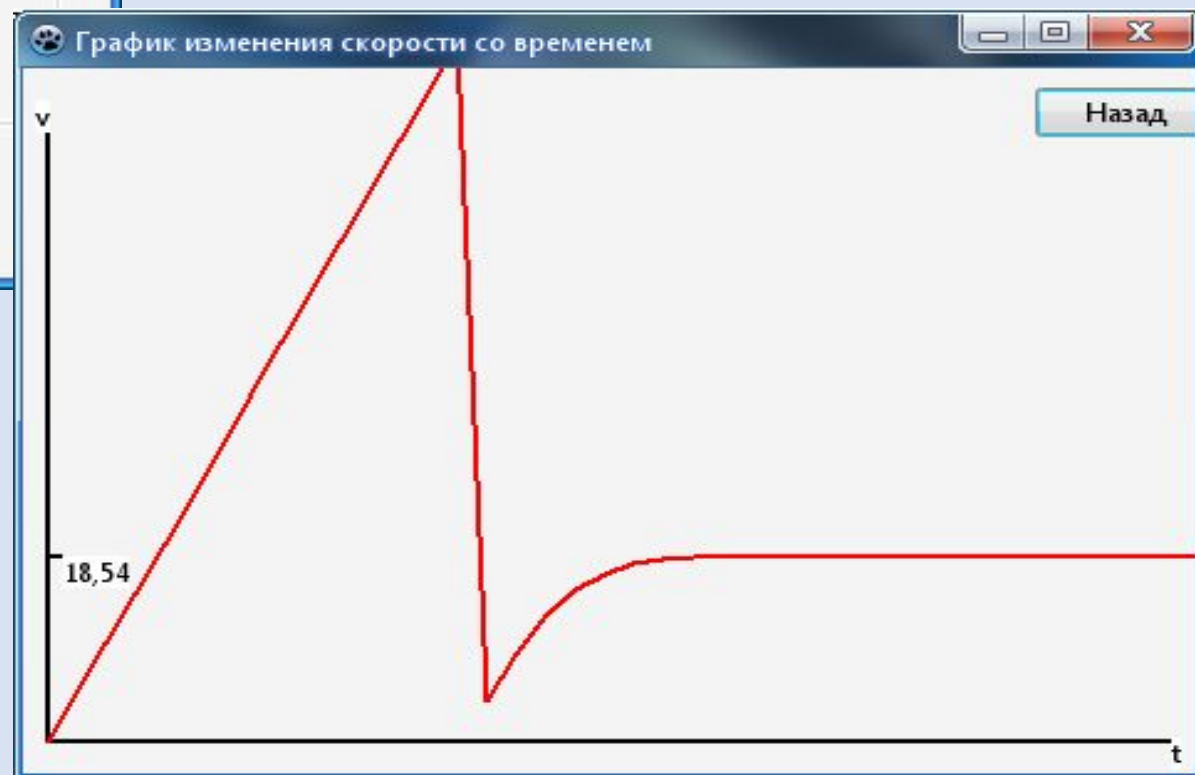
Характеристики среды

Вязкость (н с/кв.м)	Плотность (кг/куб.м)
0,0182	1,2

Начальные значения

Высота прыжка (м)	Высота раскрытия парашюта (м)	Шаг времени (с)
1000	800	0,5

Принять График



**Проект для тестирования
учащихся по теме
«Физические приборы»**

ПРОГРАММА-ТЕСТ

Какой прибор изображен на рисунке?




Варианты ответа

- Часы
- Гироскоп
- Весы
- Маятник

Я выбрал ОТВЕТ

ПРОГРАММА-ТЕСТ

Какой прибор изображен на рисунке?



Варианты ответа

- Часы
- Гироскоп
- Весы

тест_Аверьянова


ОШИБКА

ОК

Я выбрал ОТВЕТ

ПРОГРАММА-ТЕСТ

Какой прибор изображен на рисунке?



Варианты ответа

- Часы
- Гироскоп
- Весы

тест_Аверьянова

ВЕРНО

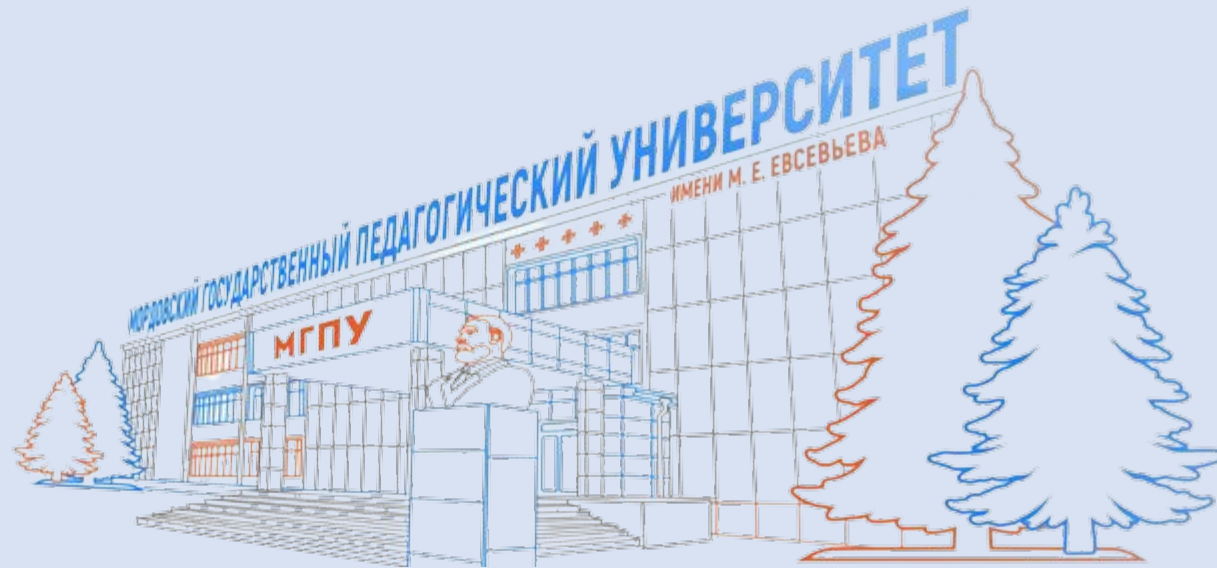
ОК

Я выбрал ОТВЕТ



**Физический практикум
на базе школьного
кванториума**





Спасибо за внимание!
