

**Паспорт учебной лаборатории**

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ / Л.Ю. Павлов/

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 год

**ПАСПОРТ**  
**УЧЕБНОЙ ЛАБОРАТОРИИ**  
**«Компьютерное моделирование физических процессов»**  
(название в соответствии с приказом)  
Кафедры теоретической физики и теплотехники  
на 2023 / 2024 учебный год

Декан факультета \_\_\_\_\_ / Гачко Г.А./  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Иванов А.Ю./  
Начальник отдела охраны труда \_\_\_\_\_ / Сергейчик Н.И./

## 1. Общие сведения о лаборатории:

- 1.1. Тип лаборатории: лаборатория по дисциплинами профессионального компонента;
- 1.2. Учебный корпус: арендуемое помещение Лицей №1;
- 1.3. Адрес: 230009, г. Гродно, БЛК, 21;
- 1.4. Номер(а) аудитории (-ий): 321;
- 1.5. Количество посадочных мест для обучающихся: 6 (шесть);
- 1.6. Общая площадь в кв. м.: 38;
- 1.7. Наличие вредных для здоровья человека факторов: нет;
- 1.8. Ответственные за организацию работы в лаборатории: Анучин С.Н., Городилов Ю.Н.;  
Должность ответственного: зав. лабораториями, 55-67-36; инженер, 61-00-98;  
(Ф.И.О., телефон)

Лаборанты \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., телефон)

Преподаватели кафедры теоретической физики: А.В. Никитин, А.Л. Ситкевич, А.Ю. Иванов, В.Ю. Курстак, Т.К. Крупская, М.И. Игнатовский; тел. каф. – 61-00-98.

## 2. Перечень учебных дисциплин

№ п/п	Наименование дисциплины по учебному плану	Шифр специальности, название специальности	Курс	Количество часов лабораторных занятий по учебному плану	Количество часов лабораторных и практических занятий, требующих использования учебной лаборатории	Кол-во п/групп	Количество часов лабораторных занятий всего за учебный год
1	Введение в программирование	6-05-0533-01, 6-05-0533-04	1	32	32	4	128
2	Вычислительные методы в физике и физическом эксперименте	7-06-0533-02	1	20	20	1	20
3	Вычислительный эксперимент в физике	1-31 04 01	3	36	36	1	36
4	Дополнительные разделы программирования	6-05-0533-04	1	32	32	2	64
5	Дополнительные разделы программирования	6-05-0533-04	1	32	32	2	64
6	Компьютерное моделирование физических процессов	1-31 04 01-03 30	3	30	30	1	30
7	Методика преподавания информатики	1-31 04 01	4	36	36	1	36
8	Методы математического моделирования	7-06-0533-02	1	20	20	1	20

	физических процессов						
9	Методы математического моделирования физических процессов	7-06-0533-02	2	32	32	1	32
10	Моделирование конденсированного состояния вещества	1-31 04 01	4	26	26	1	26
11	Объектно-ориентированное программирование	1-31 04 08	4	32	32	2	64
12	Операционные системы (д/о)	1-31 04 08	3	36	36	2	72
13	Операционные системы (д/о)	1-31 04 08	4	24	24	2	48
14	Основы математического моделирования	1-31 04 01, 1-31 04 08	2	20	20	4	80
15	Практикум по параллельным вычислениям	1-31 04 08	4	26	26	2	52
16	Программирование	1-31 04 08, 1-31 04 01	2	28	28	4	112
17	Программирование на С#	1-31 04 08	3	36	36	2	72
18	Программирование на С++	1-31 04 08	3	36	36	2	72
19	Программирование на С++	1-31 04 08	4	34	34	2	68
20	Программирование на С++	6-05-0533-01, 6-05-0533-04	1	32	32	4	128
21	Системы управления базами данных	1-31 04 01	4	24	24	1	24
22	Численные методы в вычислительном эксперименте	1-31 04 08	3	36	36	2	72
<b>Всего</b>							<b>1320</b>

### 3. Тематика лабораторных работ

№ п/п	Дисциплина	Тематика лабораторных работ	Количество часов
1	Компьютерное моделирование физических процессов	Моделирование отражения световых волн.	4
		Моделирование процесса остывания физических тел.	4
		Моделирование движения в силовом поле.	4
		Моделирование термоэлектронной эмиссии.	4
		Моделирование разветвлённой электрической цепи	4
		Моделирование электростатических	4

		взаимодействий.	
		Аппроксимация экспериментальных зависимостей	4
		Сглаживание данных поверхностью.	4
		Использование интегральных преобразований при моделировании физических процессов	4
2	Системы управления базами данных	Начало работы с MS SQL Server. Создание базы данных и таблиц. Первый запрос на T-SQL.	2
		Основы T-SQL. Создание и удаление базы данных и таблиц.	2
		Основы T-SQL. Атрибуты и ограничения столбцов и таблиц.	2
		Основы T-SQL. Внешние ключи.	2
		Основы T-SQL. Изменение таблицы.	2
		Основы T-SQL. DML. Добавление данных. Команда Insert	2
		Основы T-SQL. DML. Выборка данных. Команда SELECT	2
		Основы T-SQL. DML. Сортировка. ORDER BY	2
		Основы T-SQL. DML. Фильтрация. WHERE	2
		Основы T-SQL. DML. Обновление и удаление данных. Команды UPDATE и DELETE	2
		Проектирование баз данных физическая модель.	4
3	Моделирование конденсированного состояния вещества	Определение функции Паттерсона для периодической кристаллической структуры	4
		Моделирование потенциала Ленарда-Джонса.	4
		Одномерная модель твердого тела. Движение атомов в цепочке при наличии между ними нелинейных связей	4
		Моделирование температурной зависимости Дебаевской теплоемкости металлов.	2
		Моделирование температурной зависимости Эйнштейновской теплоемкости металлов.	2
		Одномерная модель твердого тела. Движение атомов в цепочке при наличии между ними нелинейных связей	2
		Моделирование энергетического спектра электрона в твердом теле (модель Кроннига-Пенни)	4
		Моделирование фуллерена.	4
4	Программирование	Создание базы данных физических свойств различных веществ.	4
		Создание базы данных физических свойств различных веществ.	2
		Разработка приложения, редактирующего базу данных.	4
		Сервисные алгоритмы работы с базой данных.	4
		Модель "Формирование атомных нанокластеров" с применением методов многопоточных вычислений.	10
		Модель "Формирование атомных нанокластеров" с применением методов многопоточных вычислений.	4
5	Дополнительные разделы программирования	Состав языка C#.	4
		Работа со строками - класс StringBuilder / Регулярные выражения	4
		Обработка исключений	4

		Операции языка C#	4
		Список List<T> (использование коллекций как альтернатива массивов)	4
		Интерфейсы IEnumerable и IEnumerator	4
		Рекурсия	4
		Перечисления	4
6	Дополнительные разделы программирования	В разработке	32
7	Методы математического моделирования физических процессов	Интегрированная среда Visual Studio. Структура программ на языках VB NET и C#. Основные конструкции.	4
		Моделирование задач механики при наличии силы сопротивления среды и трения. Разработка программного кода. Вычислительный эксперимент	4
		Моделирование системы связанных осцилляторов. Разработка программного кода. Вычислительный эксперимент.	4
		Моделирование задач молекулярной физики. Модели равновесных систем. Распределение Максвелла. Разработка программного кода. Вычислительный эксперимент.	4
		Моделирование задач молекулярной физики. Модели равновесных систем. Распределение Больцмана. Разработка программного кода. Вычислительный эксперимент.	4
		Моделирование электрических полей. Методы построения силовых линий. Разработка программного кода. Вычислительный эксперимент.	4
		Задача Дирихле. Уравнения Лапласа и Пуассона. Метод релаксаций. Разработка программного кода. Вычислительный эксперимент.	4
		Моделирование нестационарных температурных полей. Разработка программного кода. Вычислительный эксперимент.	4
		Численное решение стационарного уравнения Шредингера. Разработка программного кода. Вычислительный эксперимент.	4
		Методы теории перколяции. Определение порогов протекания на двумерных и трехмерных решетках. Разработка программного кода. Вычислительный эксперимент.	4
		Фрактальные структуры. Генерирование регулярных и алгебраических фракталов. Разработка программного обеспечения. Вычислительный эксперимент.	4
		Фрактальные структуры. Генерирование стохастических фракталов. Разработка программного обеспечения. Вычислительный эксперимент.	4
Клеточные автоматы. Моделирование вихревого движения. Разработка программного кода. Вычислительный эксперимент.	4		

8	Методы математического моделирования физических процессов	Моделирование задач механики при наличии силы сопротивления среды и трения. Разработка программного кода	2
		Моделирование задач механики при наличии силы сопротивления среды и трения. Разработка программного кода	2
		Моделирование задач механики при наличии силы сопротивления среды и трения. Вычислительный эксперимент.	2
		Моделирование системы связанных осцилляторов. Разработка программного кода.	2
		Моделирование задач молекулярной физики. Модели равновесных систем. Распределение Максвелла. Разработка программного кода.	2
		Моделирование электрических полей. Методы построения силовых линий. Разработка программного кода.	2
		Задача Дирихле. Уравнения Лапласа и Пуассона. Метод релаксаций. Разработка программного кода	2
		Моделирование нестационарных температурных полей. Вычислительный эксперимент	2
		Численное решение стационарного уравнения Шредингера. Разработка программного кода	2
		Методы теории перколяции. Определение порогов протекания на двумерных и трехмерных решетках. Разработка программного кода.	2
		Фрактальные структуры. Генерирование регулярных и алгебраических фракталов. Разработка программного обеспечения.	2
		Фрактальные структуры. Генерирование регулярных и алгебраических фракталов. Вычислительный эксперимент	2
		Фрактальные структуры. Генерирование стохастических фракталов. Разработка программного обеспечения.	2
		Фрактальные структуры. Генерирование стохастических фракталов. Вычислительный эксперимент	2
		Клеточные автоматы. Моделирование вихревого движения. Разработка программного кода	2
Клеточные автоматы. Моделирование вихревого движения. Вычислительный эксперимент	2		
9	Вычислительные методы в физике и физическом эксперименте	Базовая операция обработки сигналов: дискретное преобразование Фурье ЛИС-системы. Класс линейных инвариантных к сдвигу систем.	2
		Эффективные алгоритмы вычисления свертки, связь с эффективными алгоритмами вычисления корреляции	2
		Перестановка данных в пределах последовательности	2
		Сведение ДПФ последовательности к совокупности	2

		циклических сверток.	
		Быстрое преобразование Фурье в конечном поле	2
		Определение преобразования, аналогичного БПФ в конечном поле.	2
		Практические методы выполнения преобразований.	2
		Преобразования с числами Ферма.	2
		Цифровая фильтрация с помощью комплексных преобразований Мерсенна	2
		Новые методы представления входных данных применительно к арифметике целых чисел по модулю целых чисел.	2
<b>10</b>	Методика преподавания информатики	Текстовый редактор	4
		Табличный процессор	4
		Базы данных	4
		Обработка мультимедийной информации.	2
		Графический редактор	2
		Основы анимации.	4
		Основы языка разметки HTML	4
		Исполнитель Чертёжник. Линейные алгоритмы	4
		Операторы ветвления и цикла	4
		Структурный тип данных: массив	4
<b>11</b>	Введение в интерпретируемые языки	Создание простейших программ.	4
		Программирование с использованием циклов.	4
		Программы, использующие списки, кортежи, словари.	4
		Структурные программы с использованием функций.	4
		Создание и использование модулей.	4
		Программирование матричных вычислений.	4
		Программирование обработки исключений.	4
		Работа с файлами данных.	4
		Программирование графического интерфейса.	4
<b>12</b>	Интегрированный курс компьютерного моделирования	Моделирование уравнений движения Ньютона. Моделирование движения тел при наличии силы сопротивления среды. Программа, вычислительный эксперимент.	4
		Задача двух тел. Задача Кеплера. Численное моделирование орбиты.	4
		Моделирование электрического поля дискретно распределенных зарядов. Электрический потенциал. Уравнение Лапласа.	4
		Моделирование системы связанных осцилляторов. Гармоническое приближение.	4
		Молекулярная динамика. Динамическая модель идеального газа.	4
		Молекулярная динамика. Полуэмпирические потенциалы. Реальный газ.	4
		Методы теории перколяции и приложения.	4
		Простейшие расчеты в пакете Mathcad	4
<b>13</b>	Основы математического моделирования	Решение нелинейных уравнений средствами Mathcad.	8
		Аппроксимация данных по методу наименьших	4

		квадратов.	
		Решение систем дифференциальных уравнений средствами пакета Mathcad.	4
14	Практикум по параллельным вычислениям	Создание потоков с помощью конструкторов класса Thread	2
		Методы класса Thread	2
		Управление потоками с помощью делегатов	2
		Синхронизация потоков	2
		Библиотека TPL (Task Parallel Library). Методы класса Task	2
		Методы класса Parallel	2
		Алгоритмы параллельных вычислений	4
15	Объектно-ориентированное программирование	Создание собственного класса для работы с одномерным массивом	4
		Наследование классов	4
		Использование интерфейсов	2
		Использование абстрактных классов	2
		Конструкторы и деструкторы	2
		Переопределение метода ToString() в классе-наследнике	2
		Разработка собственной библиотеки классов. Постановка задачи и проработка предметной области.	2
		Разработка собственной библиотеки классов. Разработка структуры проекта.	2
		Разработка собственной библиотеки классов. Создание классов и интерфейсов.	2
		Разработка собственной библиотеки классов. Создание объектов.	2
		Разработка собственной библиотеки классов. Выполнение поиска и сортировки по заданным параметрам.	2
		Разработка собственной библиотеки классов. Сборка проекта.	2
		Разработка собственной библиотеки классов. Демонстрация проекта.	4
16	Программирование	Практическая реализация работы с примитивными типами данных в Java. Работа с классом String и классом Scanner.	4
		Объекты и классы	4
		Наследование и полиморфизм	4
		Использование строк	4
		Создание графического интерфейса	4
		Создание таблиц	8
		Рисование геометрических фигур и вывод текстовой информации	6
		Создание многопоточных приложений	4
17	Программирование на C#	Разработка консольных приложений. Перенаправление потоков ввода-вывода	2
		Разработка консольных приложений. Перенаправление потоков ввода-вывода	2
		Классы и объекты C#. Создание класса	2



		Классы и объекты C#. Абстрактные классы	2
		Структуры и параметризованные коллекции. Работа со структурами.	4
		Работа со строками. Класс StringBuilder для работы со строками в C#	2
		Работа со строками. Работа с регулярными выражениями в C#	2
		Работа с коллекциями	4
		Делегаты и события (АТЕ). Разработка объектной модели для всех сущностей с разумной декомпозицией	2
		Делегаты и события (АТЕ). Разработка объектной модели для всех сущностей с разумной декомпозицией	2
		Делегаты и события (АТЕ). работа с событиями (подписка, отписка, взаимодействие терминалов со станцией на основе событийной модели)	2
		Делегаты и события (АТЕ). работа с событиями (подписка, отписка, взаимодействие терминалов со станцией на основе событийной модели)	2
		Лямбда-выражения. Анонимные методы	2
		LINQ в C#	2
		Валидация модели в C#. Атрибуты валидации	4
18	Программирование на C++	Программирование алгоритмов выбора	4
		Программирование циклических алгоритмов	4
		Одномерные массивы	4
		Двумерные массивы	4
		Структурный тип данных	4
		Классы	8
		Работа с файлами в C++	6
19	Численные методы в вычислительном эксперименте	Численное интегрирование и дифференцирование.	6
		Решение нелинейных уравнений и их систем.	4
		Численные методы решения задачи Коши для ОДУ.	4
		Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	8
		Интерполирование и приближение функций.	4
		Метод разделения переменных.	12
		Теория устойчивости разностных схем.	10
		Прямые и итерационные методы решения сеточных уравнений.	8
20	Введение в программирование	Создание простого консольного приложения C# в Visual Studio.	2
		Создание простого консольного приложения C# в Visual Studio.	2
		Числовые алгоритмы: алгоритм Эвклида, решето Эратосфена.	2
		Алгоритмы шифрования и дешифрации.	2
		Ввод и вывод числовых данных. Оператор присваивания.	2

		Арифметические и поразрядные операции.	2
		Оператор множественного выбора (switch).	2
		Конструкция if..else и тернарная операция.	2
		Циклы.	2
		Организация вывода с использованием вложенных циклов. Обработка данных во время ввода с использованием вложенных циклов	2
		Сочетание оператора цикла и условного оператора.	2
		Массивы. Сортировка массивов.	2
		Использование методов с параметрами и без.	2
		Массив параметров.	2
		Рекурсивные функции.	2
<b>21</b>	<b>Операционные системы</b>	Введение в машинно-ориентированный язык программирования низкого уровня.	4
		Язык программирования низкого уровня: арифметические команды.	4
		Язык программирования низкого уровня: базовые алгоритмы и структуры.	4
		Язык программирования низкого уровня: безусловные переходы и подпрограммы	4
		Язык программирования низкого уровня: управление файлами.	4
		Язык программирования низкого уровня: организация стека данных и реализация функции.	4
		Язык программирования низкого уровня: структуры памяти.	2
		Язык программирования низкого уровня: работа со строками.	2
		Язык программирования низкого уровня: команды сдвига.	4
		Введение в программирование Win API на языке программирования низкого уровня.	4
		Введение в использование C-функций на языке программирования низкого уровня.	4
		Язык программирования низкого уровня: консольные приложения на Win API.	4
		Язык программирования низкого уровня: асинхронная очередь сообщений.	2
		Язык программирования низкого уровня: оконные приложения на Win API.	4
		Язык программирования низкого уровня: межпроцессное взаимодействие.	4
		Оконные приложения на языке программирования низкого уровня: взаимодействие с пользователем.	2
		Язык программирования низкого уровня: синхронизация межпроцессного взаимодействия	2
		Язык программирования низкого уровня: сообщения в межпроцессном взаимодействии	2
<b>22</b>	<b>Вычислительный эксперимент в физике</b>	В разработке	36

#### 4. Перечень НПА, в том числе ТНПА, регулирующих деятельность лаборатории

№ п/п	ТНПА
1	ГОСТ 12.0.001-82 Основные положения
2	ГОСТ 12.0.005-88 Общие санитарно- гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
3	ГОСТ 12.0.008-84 Электромагнитные поля радиочастот
4	ГОСТ 12.0.019-79 Электробезопасность
5	ГОСТ 12.0.030-81 Электробезопасность. Защитное заземление.
6	ГОСТ 12.0.045-84 Электрические поля.
7	ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность

#### 5. Учебное оборудование и ПО лаборатории

№ п/п	Наименование оборудования	Марка приборов	Инвентарный номер	Количество
	Компьютер типа ПК	ПК Pentium 4-3.ОHT DIMM 512 Mb (мон. Samsung 740)	13044527, 13044528, 13044529, 13044530, 13044531, 13044532, 13044533, 13044534, 13044535, 13044536, 13044537, 13044538,	12
	Коммутатор	DES-1024D 24-port	71023342	1
	Коммутатор неуправляемый 24х портовый 10/100 Мбит/сек с внутренним блоком питания		71024326	1
<b>Всего</b>				<b>14</b>

№ п/п	Наименование ПО	Количество компьютеров, на которых установлено ПО
1	Windows 10 Corp. LTSC	12
2	Пакет MS Office 2010	12
3	MS SilverLight 5.1	12
4	MS SQL 2008/2012	12
5	MS VisualStudio 2015 Enterprise	12
6	Dev C++ 5.8.2	12
7	Free Pascal IDE 1.0.12	12
8	MathCAD 15	12
9	NetBeans IDE 8.1	12
10	Oracle VM VirtualBox 6.0	12
11	SolidWorks 2014 SP 5.0	12
12	ПМП Движение космических тел	12

## 6. Методическое обеспечение лабораторных занятий

№ п/п	Автор, название учебных пособий или методических рекомендаций, учебно-методических комплексов	Год издания
1	М. Чамберс, Д. Гиббсонс и др. BBS без проблем.	1995
2	М. Гук. Локальные сети фирмы Novell.	1996
3	Б. Богумирский. InterNet – глобальная информационная сеть.	1996
4	Рик Спенс. Руководство по программированию CLIPPER 5.1	1994
5	Дж. Дантеманн, Д. Тейлор. Программирование в среде DELPHI.	1995
6	Понимание SQL. М. Груберю. Учебник по программированию SQL.	1993
7	Я.Б. Зельдович, С.И. Блинников, Н.И. Шакуро. Физические основы строения и эволюции звёзд.	1967
8	Б. Берманю. Программирование на языке ассемблера-системы.	1980
9	В.П. Гробанов Операционные системы.	1990
10	Г.Б. Бокий. Кристаллохимия.	1990
11	А.И. Касаткин. Управление ресурсами.	1992
12	А.И. Касаткин. Системное программирование.	1993
13	В.А. Скаляров. Программирование и лингвистическое обеспечение персональных ЭВМ.	1996
14	В.В. Поляков. Программирование в среде Turbo Pascal.	1990
15	И.А. Ефимчик. Методика преподавания информатики: конспект лекций.	2000
16	Н.В. Иванова. Общие вопросы методики преподавания информатики в школе. Ч.1. Общая методика.	2003
17	А.И. Бочкин. Методика преподавания информатики.	1998