


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
Ядерной физики  
Кадменский С.Г.

 31.08.2018

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.03.01 Специальный компьютерный практикум**

**1. Код и наименование направления подготовки:**

03.04.02 Физика

**2. Магистерская программа:** Медицинская физика

**3. Квалификация выпускника:** магистр физики

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра ядерной физики

**6. Составители программы:** ассистент Работкин Владимир Александрович

---

**7. Рекомендована:** кафедрой ядерной физики (31.08.2018, протокол №1)

---

**8. Учебный год:** 2017/2018

**Семестр(ы):** 2

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целями освоения дисциплины являются: формирование у обучаемых теоретических знаний о принципах объектно-ориентированного проектирования сложных современных информационных систем и практических навыков их реализации в визуальной среде программирования Delphi или Lazarus.

В результате изучения дисциплины магистры физики должны: иметь представление об основных современных объектно-ориентированных языках программирования; знать основные принципы объектно-ориентированного программирования; владеть навыками объектно-ориентированного подхода при разработке информационных систем; уметь разрабатывать модели компонентов информационных систем и

компоненты программных комплексов; уметь использовать современные инструментальные средства и технологии программирования.

#### 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Специальный компьютерный практикум» относится к дисциплине по выбору вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 03.04.02 «ФИЗИКА». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении дисциплин «Программирование», «Системы программного обеспечения», изучаемых в образовательной программе бакалавров по направлению 03.04.02 «ФИЗИКА».

#### 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
Общепрофессиональные		
ОПК-5	свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки	Владеть: навыками обработки, сохранения, передачи и защиты полученной информации. Уметь: работать с компьютером на профессиональном уровне; использовать компьютерные технологии для решения задач как профессиональной, так и произвольной направленности; Знать: основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, основы информационной безопасности.
Профессиональные		
ПК-2	способность свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности	Владеть: навыками решения задач научных исследований в области ядерной физики с помощью современных методов и средств компьютерных технологий. Уметь: самостоятельно ставить и решать конкретные физические задачи научных исследований в области ядерной физики с использованием современной аппаратуры и компьютерных технологий. Знать: методы и способы постановки и решения задач физических исследований, принципы действия, функциональные и метрологические возможности современной аппаратуры для физических исследований, возможности, методы и системы компьютерных технологий для физических теоретических и экспериментальных исследований

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.**(в соответствии с учебным планом) : 4 /144.

**Форма промежуточной аттестации** зачет

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 2	№ семестра 3	...
Аудиторные занятия	28	28		
в том числе: лекции				
практические				
лабораторные	28	28		
Самостоятельная работа	80	80		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 1 час, зачет с оценкой)				
Итого:	108	108		

#### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.Лабораторные		
1	Обзор возможностей систем компьютерной математики для аналитических и численных расчетов.	Возможности компьютерных программ Mathematica, MatLAB, Mathcad, Maxima. Изучение средств выполнения различных численных и аналитических (символьных) математических расчетов. Графическое представление расчетных зависимостей. Использование различных средств для оформления отчетов.
2	Прямоугольная квантовая яма с бесконечно высокими стенками.	Расчет волновых функций и уровней энергии в прямоугольной квантовой яме с бесконечно высокими стенками. Оформление и защита отчета.
3	Сферически симметричный потенциал: осцилляторный, Вудса-Саксона	Расчет волновых функций и энергетических уровней дискретного спектра в заданном потенциале. Оформление и защита отчета.
		Расчет волновых функций и энергетических уровней квазидискретного спектра в заданном потенциале. Оформление и защита отчета.
		Расчет волновых функций и энергетических уровней непрерывного спектра в заданном потенциале. Оформление и защита отчета.
4	Расчет сечений рассеяния	Расчет сечения рассеяния на сферически симметричной потенциальной яме частицы, не имеющей электрического заряда
		Расчет сечения рассеяния на сферически симметричной потенциальной яме частицы, обладающей электрическим зарядом

		Расчет аналитических особенностей матрицы рассеяния для вышеуказанных случаев
--	--	---

## 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лек-ции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Все-го
1	Обзор возможностей систем компьютерной математики для аналитических и численных расчетов.			10	24	34
2	Прямоугольная квантовая яма с бесконечно высокими стенками.			10	24	34
3	Сферически симметричный потенциал: осцилляторный, Вудса-Саксона			10	26	36
4	Расчет сечений рассеяния			12	26	
				42	102	144

## 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

1. выполнение практических заданий, тестов
2. выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Давыдов А. С. Квантовая механика : [учебное пособие для студентов ун-тов и техн. вузов] / А.С. Давыдов .— 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2011 .— 703 с.
2	Ишханов Б. С. Частицы и атомные ядра : учебник по дисциплине "Физика атом. ядра" для студ. вузов, обуч. по специальностям 010701 - "Физика", 010705 - "Физика атом. ядра и частиц" и направлению 010700 - "Физика" / Б.С. Ишханов, И.М. Капитонов, Н.П. Юдин ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова .— Изд. 2-е, испр. и доп. — М. : URSS : Изд-во ЛКИ, 2007 .— 581 с.

б) дополнительная литература:


№ п/п	Источник
3	Ануфриев И. Е. MATLAB 7 / Игорь Ануфриев, Александр Смирнов, Елена Смирнова. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — XIII, 1080 с.
4	Черняк, А.А. Высшая математика на базе Mathcad. Общий курс / А.А. Черняк, Ж.А. Черняк, Ю.А. Доманова. — СПб : БХВ-Петербург, 2004. — 593 с.
5	Лендъел В. И. Нерелятивистская квантовая теория рассеяния : Учебное пособие для студентов вузов / В.И. Лендъел, М. Салак .— Львов : Вища школа, 1983 .— 135,[1] с.
6	Ландау Л.Д. Теоретическая физика / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц; Под ред. Л.П. Питаевского. Т. 3: Квантовая механика. Нерелятивистская теория. — 5-е изд., стер. — М.: Физматлит, 2002. — 803 с.
7	Флюгге З. Задачи по квантовой механике / З. Флюгге; пер. с англ. Б.А. Лысова; под ред. А.А.
8	Галицкий В.М. Задачи по квантовой механике: Учеб. пособие для студ. физ. специальностей вузов: В 2 ч. / В. М. Галицкий, Б. М. Карнаков, В. И. Коган. Ч. 1. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: УРСС, 2001. — 300 с.
9	Ситенко А.Г. Теория рассеяния = Учебное пособие для вузов : (Курс лекций) / А.Г. Ситенко .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — Киев : Вища школа, 1975 .— 256 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> – ЗНБ ВГУ Источник
11	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> – ЗНБ ВГУ
12	Поисковая система <a href="http://e-library.ru">e-library.ru</a>
13	Поисковая система <a href="http://google.ru">google.ru</a>
14	Архив научных журналов <a href="http://arch.neicon.ru/">http://arch.neicon.ru/</a>
15	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Библиотека <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
16	Электронный каталог ЗНБ ВГУ <a href="https://www.lib.vsu.ru/">https://www.lib.vsu.ru/</a>

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
17	<b>Квантовая теория курс лекций</b> Авторы: Копытин И.В., Корнев А.С., Манаков Н.Л., Фролов М.В Скачать документ:  <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/feb06022.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/feb06022.pdf</a>

*Методическое обеспечение самостоятельной работы:* учебники и учебные пособия, электронные и Интернет-ресурсы.

*Методическое обеспечение самостоятельной работы:* учебно-методические пособия по организации самостоятельной работы, контрольные задания и тесты в бумажном и электронном вариантах, тестирующие системы, дистанционные формы общения с преподавателем. Контроль самостоятельной работы реализуется с помощью опросов, тестов, вопросов по темам заданий и т.д. Методические указания к лабораторным работам.

## 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

*(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)*

- Компьютерный класс - 15 комп. III поколения, объединенных в сеть с выходом в Интернет. Сервер, рабочая станция.
- Программное обеспечение

**19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения**

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
Общепрофессиональные			
<p>ОПК-5 свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки</p>	<p>Владеть: навыками обработки, сохранения, передачи и защиты полученной информации. Уметь: работать с компьютером на профессиональном уровне; использовать компьютерные технологии для решения задач как профессиональной, так и произвольной направленности; Знать: основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, основы информационной безопасности.</p>		
Профессиональные			
<p>ПК-2 свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки</p>	<p>Владеть: навыками решения задач научных исследований в области ядерной физики с помощью современных методов и средств компьютерных технологий. Уметь: самостоятельно ставить и решать конкретные физические задачи научных исследований в области ядерной физики с использованием современной аппаратуры и компьютерных технологий. Знать: методы и способы постановки и решения задач физических исследований, принципы действия, функциональные и</p>		

	метрологические возможности современной аппаратуры для физических исследований, возможности, методы и системы компьютерных технологий для физических теоретических и экспериментальных исследований.		
<b>Промежуточная аттестация</b>			КИМ

\* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

### 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – «зачтено», «не зачтено»  
Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области...</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем(четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки.....</i>	–	<i>Не зачтено</i>

### 19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

1. *Возможности программных средств для аналитических и численных расчетов (C-Sharp, MatLab)*
2. *Гармонический осциллятор. Расчет стоячих и бегущих волн*
3. *Варианты задания граничных условий и физико-химических свойств в препроцессоре*
4. *Решение задач с использованием уравнений идеального и реальных газов.*
5. *Общие подходы к визуализации результатов проведенного моделирования*
6. *Геометрическая оптика, дифракция, интерференция.*



### **19.3.2 Перечень практических заданий**

### **19.3.4 Тестовые задания**

### **19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ**

### **19.3.5 Темы курсовых работ**

### **19.3.6 Темы рефератов**

## **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

- Каждое лабораторное задание оформляется отдельным отчетом с описанием технического задания, входных и выходных данных, основных используемых компонентов, алгоритмов работы, тестовым примером и выводами.
- При сдаче работы необходимо объяснить принцип работы программы, ответить на дополнительные вопросы по используемым компонентам и технологиям.

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме: *устного опроса (индивидуальный опрос, выполнение лабораторных работ и пр.);*

Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности (*указывает реальную структуру*).

При оценивании используются количественные или качественные шкалы оценок (*нужное выбрать*). Критерии оценивания приведены выше.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.ДВ.3.1 Специальный компьютерный практикум

Направление 03.04.02 Физика

Профиль подготовки Медицинская физика (ФГОСЗплюс)

Форма обучения: очная

Учебный год 2018/2018

---

Ответственный исполнитель  
Заведующий кафедрой

ядерной физики, д.ф.м.н., профессор \_\_\_\_\_ С.Г.Кадменский \_\_.\_\_.20\_\_

Исполнители

Ассистент \_\_\_\_\_ В.А. Работкин \_\_.\_\_.20\_\_

СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП  
по направлению  
К.ф.м.н.,

доц. кафедры ядерной физики \_\_\_\_\_ Д.Е.Любашевский \_\_.\_\_.20\_\_

Начальник отдела  
обслуживания ЗНБ

\_\_\_\_\_ \_\_.\_\_.20\_\_

---

Программа рекомендована НМС физического факультета

протокол № \_\_ \_ от \_\_.\_\_.20\_\_ г.