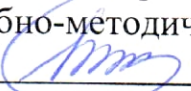


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»  
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра математики, информатики и физики

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебно-методической  
работе  Н.И. Тришкина  
«27» сентября 2017 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.22 Физика ядра и элементарных частиц»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)

(код и наименование направления подготовки)

Математика, Физика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала реализации программы (набора)

2018

г. Орск 2017

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.22 Физика ядра и элементарных частиц» / сост. С. М. Абрамов – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017. – 11 с.**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

© Абрамов С. М., 2017  
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	5
4 Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1 Структура дисциплины .....	6
4.2 Содержание разделов дисциплины.....	7
4.3 Практические занятия (семинары).....	7
4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	8
5.1 Основная литература.....	8
5.2 Дополнительная литература.....	8
5.3 Периодические издания .....	8
5.4 Интернет-ресурсы.....	9
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	11
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели) освоения дисциплины:** целью освоения дисциплины «Физика ядра и элементарных частиц» является получение первоначальных об основных законах физики микромира и об их применении для описания состояния микрочастиц и их систем, их взаимодействия и эволюции; применение полученных знаний в процессе практических занятий при решении задач.

**Задачи:** Основными задачами изучения дисциплины являются раскрытие содержания основных идей, лежащих в основе теории физики микромира и являющихся ее аксиомами; знакомство с основными экспериментальными методами исследования микромира, по сложности установок, не имеющих равных в других областях науки; раскрытие связи физики микромира с другими областями физики; изучение методов решения простейших задач о состоянии микрочастиц и их систем.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.14 Естественная картина мира, Б.1.В.ОД.10 Основы дискретной математики, Б.1.В.ОД.14 Молекулярная физика, Б.1.В.ОД.15 Электричество и магнетизм, Б.1.В.ОД.16 Оптика, Б.1.В.ОД.17 Квантовая и ядерная физика, Б.1.В.ОД.18 Классическая механика, Б.1.В.ОД.19 Электродинамика, Б.1.В.ОД.20 Квантовая механика, Б.1.В.ОД.21 Термодинамическая и статистическая физика*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><b>Знать:</b> - теорию дифференциального и интегрального исчисления, понятия векторной алгебры, - основные понятия, формулы и закономерности курса общей физики; - понятия и методы теоретической физики (классической механики)</p> <p><b>Уметь:</b> - пользоваться математическим аппаратом для решения задач по физике, обработки экспериментальных данных, полученных при проведении физических экспериментов, - решать качественные, количественные и экспериментальные задачи по общему курсу физики</p> <p><b>Владеть:</b> - методами поиска, систематизации и обработки информации; - методикой проведения физических экспериментов; - методикой решения задач из различных разделов курса общей физики</p>	ОК-3 способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
<p><b>Знать:</b> - концептуальные и теоретические основы науки – общей физики, ее место в общей системе наук и ценностей; - историю развития и становления физики, ее современное</p>	ОПК-1 готовностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
состояние <b>Уметь:</b> - планировать и осуществлять учебный и научный эксперимент, - организовывать экспериментальную и исследовательскую деятельность; - оценивать результаты эксперимента, - готовить отчетные материалы о проведенной исследовательской работе <b>Владеть:</b> - методологией исследования в области общей физики	профессиональной деятельности
<b>Знать:</b> - основные понятия и методы математического анализа и теории вероятности, - основные понятия, принципы и закономерности общей и экспериментальной физики <b>Уметь:</b> - используя математические методы, анализировать информацию по физике из различных источников с разных точек зрения, - структурировать, оценивать, представлять информацию в доступном для других виде, <b>Владеть:</b> - опытом решения теоретических и экспериментальных задач по общей физике, - математическим аппаратом, необходимым для их решения, - опытом практического применения полученных знаний по изучаемому разделу	ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> - общую структуру физической науки, в частности физики ядра и элементарных частиц, - основные физические и математические понятия и закономерности, а также их роль в формировании целостных представлений о современной физической картине мира у учащихся. <b>Уметь:</b> - пользоваться диалектическим методом познания, - применять знания законов электродинамики в профессиональной, учебно-методической и просветительской деятельности. <b>Владеть:</b> - устойчивой мотивацией к проведению физических исследований	ОПК-1 готовностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
теоретического и экспериментального характера, - методологией исследования в области как общей, так и теоретической физики (физики ядра и элементарных частиц).	
<b>Знать:</b> -основные представления и модели современной физики микромира; основные экспериментальные методы исследования микро-частиц и их взаимодействий. <b>Уметь:</b> -использовать полученные знания для выявления связи физики микромира с другими разделами физики, особенно космологией. <b>Владеть:</b> -методами решения простейших задач по физике атомного ядра и элементарных частиц.	ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	10 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>38,25</b>	<b>38,25</b>
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>69,75</b>	<b>69,75</b>
- <i>написание реферата (Р);</i>	<i>11</i>	<i>11</i>
- <i>самостоятельное изучение разделов;</i>	<i>35</i>	<i>35</i>
- <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i>	<i>10</i>	<i>10</i>
- <i>подготовка к практическим занятиям;</i>	<i>10</i>	<i>10</i>
- <i>подготовка к рубежному контролю и т.п.)</i>	<i>3,75</i>	<i>3,75</i>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 10 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Экспериментальные методы исследования микромира	20	2	4		14
2	Атомные ядра	20	2	6		12
3	Взаимодействие и классификация частиц	24	4	4		16

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Современные взгляды на структуру материи	24	2	6		16
5	Физика частиц и Вселенная.	20	2	6		12
	Итого:	108	12	26		70
	Всего:	108	12	26		70

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**№1. Экспериментальные методы исследования микромира.** Открытие космического излучения. Счетчики и детекторы частиц, Камера Вильсона, ядерные фотоэмульсии. Источники частиц. Типы ускорителей. Большой адронный коллайдер. Нейтронные телескопы.

**№2. Атомные ядра.** Составные элементы атома. Масса и энергия связи ядра. Модели атомного ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Ядерные реакции.

**№3. Взаимодействие и классификация частиц.** Типы взаимодействий. Адроны и лептоны. Кварки. Странные частицы. Глюоны Ии кварк- глюонное взаимодействие. Промежуточные бозоны. Фотон. Объединение слабого и электромагнитного взаимодействий.

**№4. Современные взгляды на структуру материи.** Число поколений микрочастиц. Стандартная модель. Бозоны Хиггса. Великое объединение. Поиск распада протона. Суперсимметрия.

**№5. Физика частиц и Вселенная.** Ранняя Вселенная. Темное вещество. Космические нейтрино.

#### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Методы регистрации микрочастиц. Типы ускорителей заряженных частиц.	2
2	2	Энергия связи и стабильность атомных ядер.	2
3-4	2	Ядерные реакции деления и синтеза	4
5	3	Типы фундаментальных взаимодействий	2
6	3	Лептоны	1
7	3	Адроны	1
8	3	Строение частиц	2
9	4	Кварки и глюоны	2
10-11	4	Взаимопревращения микрочастиц	2
12	4	Стандартная модель. Бозоны Хиггса	2
13	5	Великое объединение. Суперсимметрия	2
14	5	Большой взрыв. Ранняя Вселенная	2
15-16	5	Темное вещество и темная энергия	4
		Итого:	26

#### 4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Экспериментальные методы исследования микромира	7
2	Атомные ядра	7
3	Взаимодействие и классификация частиц	7
4	Современные взгляды на структуру материи	7
5	Физика частиц и Вселенная.	7
	Итого	35

Содержание разделов лекционного курса и практических занятий дисциплины «Физика ядра и элементарных частиц» позволяет реализовывать образовательную программу 44.03.05.Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профили «Математика», «Физика» в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

#### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

##### 5.1 Основная литература

1. Паршаков, А. Н. Введение в квантовую физику [Текст] : учебное пособие / А. Н. Паршаков. - СПб. : Лань, 2010. - 352 с. - ISBN 978-5-8114-0982-2.

2. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] : учебное пособие для вузов: [в 5 т.] / И. В. Савельев. - Т. 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 384 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Предм. указ. : с. 364-368. - ISBN 978-5-8114-1206-8.

##### 5.2 Дополнительная литература

1. Задачи по физике [Текст] : учебное пособие для подготовительных отделений вузов / под ред. О. Я. Савченко. - 2-е изд., перераб. - Москва : Наука, 1988. - 415 с. : ил. - ISBN 5-02-013858-4.

2. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / И. В. Савельев. - 2-е изд., перераб. - Москва : Наука, 1988. - 288 с. - ISBN 5-02-013851-7.

3. Гринкруг, М. С. Лабораторный практикум по физике [Текст] : учебное пособие / М. С. Гринкруг, А. А. Вакулук. - СПб. : Лань, 2012. - 480 с. - ISBN 978-5-8114-1293-8. 15экз

4. Сборник вопросов и задач по общей физике. Раздел 3. Оптика. Раздел 4. Квантовая физика [Электронный ресурс] / . - М. : Прометей, 2013. - 194 с. - ISBN 978-5-7042-2414-3. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240525> .

5. Общая физика: молекулярная физика и термодинамика. Атомная, квантовая и ядерная физика. Физика твёрдого тела [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Ю. М. Головин, Ю. П. Ляшенко, В. Н. Холодилин, В. М. Поликарпов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 96 с. : ил. - Библиогр. в кн. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277709>.

##### 5.3 Периодические издания

№ п/п	Наименование	Кол-во компл.
1.	Физика в школе	1



## 5.4. Интернет-ресурсы

### 5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Библиотека Гумер - <https://www.gumer.info/> Доступ свободный.
2. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
3. eLIBRARY.RU - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/> Доступ свободный
5. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

### 5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Учителям информатики и математики - <http://comp-science.narod.ru/>
2. Exponenta.Ru. Образовательный математический сайт. Обучение работе в математических пакетах MathLab, MathCad, Mathematica, Maple и др. - <https://exponenta.ru/>
3. Электронная библиотека ВГПУ. Электронная библиотека для студентов и преподавателей математического факультета. - <http://mif.vspu.ru/e-library>
4. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Математика и математическое образование - [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.74](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.74)
5. Математическое образование - <http://www.mathedu.ru/>
6. MathTEST.ru. Материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) - <http://mathtest.ru/>
7. Math.ru. Математический сайт – <https://math.ru/lib/>
8. Uztest.ru. Виртуальный кабинет учителя – <http://uztest.ru/>
9. Федеральный институт педагогических измерений - <http://fipi.ru/>
10. EqWorld. Учебная физико-математическая библиотека - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
11. Журнальный портал ФТИ им. Иоффе - <https://journals.ioffe.ru/>
12. СиЗиФ – <http://www.kosmofizika.ru/>

### 5.4.3. Электронные библиотечные системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Руконт» - <http://rucont.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС Znanium.com - <http://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС издательства «Юрайт» - <https://biblio-online.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

#### 5.4.4. Дополнительные Интернет-ресурсы

1. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) - сайт министерства образования
2. <http://www.hizone.info/> Новости науки и технологий
3. <http://www.mon.gov.ru/> сайт министерства образования и науки
4. [www.ufn.ru](http://www.ufn.ru) – сайт журнала «Успехи физических наук»
5. [www.physics-animations.com/jrnboard/forum.html](http://www.physics-animations.com/jrnboard/forum.html) – интернет-журнал по физике
6. [www.kvant.mirror1.mccme.ru](http://www.kvant.mirror1.mccme.ru) – сайт журнала «Квант»
7. <http://www.scietific.ru/journal/news.html> - электронный научный журнал «Новости науки»
8. <http://dic.academic.ru/misc/enc3p.nsf/ListW> - это Большой Энциклопедический словарь;
9. <http://www.stulents.ru/05/index.html> - ссылки на коллекции рефератов, различные учебники, словари, тексты, энциклопедии, виртуальные библиотеки

#### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту: № 2К/17 от 02.06.2017 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Текстовый редактор	Notepad++	Свободное ПО, <a href="https://notepad-plus-plus.org/">https://notepad-plus-plus.org/</a>
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, <a href="http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/">http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/</a>
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, <a href="https://yandex.ru/legal/browser_agreement/">https://yandex.ru/legal/browser_agreement/</a>
Пакет программ для создания и просмотра электронных книг и учебников	SunRay Book-Office	Лицензионный сертификат от 14.06.2011 г., корпоративная лицензия на неограниченное число рабочих мест
Программа для создания тестов, проведения тестирования и обработки его результатов	SunRay TestOfficePro	Лицензионный сертификат от 14.06.2011 г., корпоративная лицензия на неограниченное число рабочих мест
Система компьютерной алгебры	Mathcad	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ
	Maxima	Свободное ПО, <a href="http://maxima.sourceforge.net/ru/">http://maxima.sourceforge.net/ru/</a>
Пакет прикладных математических программ для инженерных и научных расчётов	Scilab	Свободное ПО, <a href="http://www.scilab.org/scilab/license">http://www.scilab.org/scilab/license</a>
Система компьютерной верстки	MikTex 2.9	Свободное ПО, <a href="https://miktex.org/2.9/setup">https://miktex.org/2.9/setup</a>

## Раздел 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (2-206, 2-211, 2-307);	Учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
- для групповых и индивидуальных консультаций (2-204, 2-207, 2-208);	Учебная мебель, доска, персональные компьютеры с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет»
- для текущего контроля и промежуточной аттестации (2-219)	Учебная мебель
Компьютерный класс (2-207)	Учебная мебель, компьютеры (8) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», передвижная доска, лицензионное программное обеспечение
Компьютерный класс (2-208)	Учебная мебель, передвижная доска, компьютеры (8) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», лицензионное программное обеспечение
Компьютерный класс (2-213)	Учебная мебель, передвижная доска, компьютеры (12) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (2-311)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.

**ЛИСТ**  
**согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
код и наименование

Профили: «Математика», «Физика»

Дисциплина: Б.1.В.ОД.22 Физика ядра и элементарных частиц

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра математики, информатики и физики

наименование кафедры

протокол № 1 от "06" сентября 2017 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра математики, информатики и физики

наименование кафедры

подпись

Т. И. Уткина

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры МИФ

должность

подпись

С. М. Абрамов

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

код наименование

личная подпись

С. М. Абрамов

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись

расшифровка подписи

Начальник ИКЦ

личная подпись

М. В. Сапрыкин

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 44.03.05.МФ.37/09.2017

учетный номер

Начальник ИКЦ

личная подпись

М. В. Сапрыкин

расшифровка подписи