

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра общей физики

УТВЕРЖДАЮ  
Декан физического факультета  
Ф.И.О. (подпись, расшифровка подписи) Каньгина О.Н.  
"24" апреля 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б.4.3 Практикум по решению физических задач»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

27.03.01 Стандартизация и метрология

(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

**Рабочая программа дисциплины «Б.4.3 Практикум по решению физических задач» /сост.  
Е.В. Цветкова - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	4
4 Структура и содержание дисциплины .....	5
4.1 Структура дисциплины .....	5
4.2 Содержание разделов дисциплины .....	5
4.3 Практические занятия (семинары) .....	6
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	6
5.1 Основная литература .....	6
5.2 Дополнительная литература .....	7
5.3 Периодические издания .....	7
5.4 Интернет-ресурсы .....	8
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий .....	8
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	9
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	9
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	11
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	12

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цели освоения дисциплины:

1. Обеспечение высокого качества фундаментальной подготовки бакалавров за счет сочетания теоретических и экспериментальных методов обучения
2. Научить студентов определять точность и достоверность полученных результатов, применять теоретический материал к анализу конкретных физических задач.

### Задачи:

1. Повторение, углубление, расширение и закрепление полученных знаний из разных тем курса физики.
2. Развитие и совершенствования у бакалавров экспериментальных умений путем решения более сложных задач и проведения более сложного эксперимента.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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
<p><b>Знать:</b> методы экспериментальных исследований механических, тепловых, электромагнитных, оптических явлений, процессов и явлений в области физики.</p> <p><b>Уметь:</b> решать качественные физические задачи, определять законы, которым подчиняются физические процессы, обосновывать методику решения физических задач.</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями решений физических задач; навыками работы с современным измерительным оборудованием, лабораторными установками; основными методами обработки результатов физического эксперимента.</p>	

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>34,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>73,75</b>	<b>73,75</b>
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	20	20
- подготовка к практическим занятиям	18	18
- подготовка к коллоквиумам	21,25	21,25
подготовка к рубежному контролю	14,5	14,5
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Механика и М.К.Т.	37	6	6		25
2	Электромагнетизм	35	6	5		24
3	Оптика и квантовая физика	36	6	5		25
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### 1 Механика и М.К.Т.

Механическое движение. Понятие о пространстве и времени. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки. Законы сохранения импульса, момента импульса, механической энергии. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Постулаты СТО. Экспериментальные газовые законы. Три начала термодинамики.

## 2 Электромагнетизм

Электростатика. Закон Кулона. Постоянный и переменный электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Напряжение и ЭДС. Законы Кирхгофа. Магнитное поле и его характеристики. Закон Ампера. Сила Лоренца. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Вихревые токи. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Природа диа- и парамагнетизма. Переменный ток. Закон Ома для переменных токов. Основные положения теории Максвелла. Шкала электромагнитных волн. Электромагнитная индукция. Электронная эмиссия. Виды газового разряда.

## 3 Оптика и квантовая физика

Основные законы оптики. Дифракция света. Интерференция света. Поляризация света. Тепловое излучение. Коэффициент поглощения. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Постулаты Бора. Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Полупроводниковые диоды и триоды. Инжекция. Квантовые числа. Контакт электронного и дырочного полупроводников (p-n переход); полупроводниковые выпрямители; особенность вольтамперных характеристик полупроводниковых диодов; принцип работы полупроводникового триода. Размер, состав и заряд атомного ядра.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Кинематика поступательного движения материальной точки	2
2	1	Гармонические колебания	2
3	1	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.	2
4	2	Закон Кулона. Работа сил электростатического поля.	2
5	2	Правила Кирхгофа	2
6	3	Интерференция света	2
7	3	Ядерные реакции	2
8	3	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада	2
		Итого:	16

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Летута, С.Н. **Курс физики: оптика** [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов инженерно-технических направлений подготовки / С. Летута, А. Чакак ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Физический факультет. - Оренбург : ОГУ, 2014. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=259245](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=259245).

2. Казачков, В.Г. **Задачи по курсу общей физики**: учебное пособие/ В.Г. Казачков, Ф.А. Казачкова, Е.В. Волков . - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. – Ч.4. – 110 с. - [Электронный ресурс] .- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258854>.

3. Кузнецов, С.И. **Элементы физической кинетики**. Курс физики с примерами решения задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Кузнецов, В.В. Каплин, С.Р. Углов. – Томск:

## 5.2 Дополнительная литература

**1. Иродов, И.Е. Физика макросистем. Основные законы** [Текст] /И.Е. Иродов.- 2-е изд., доп. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2001.- 208 с.: ил.- ISBN 5-9308-089-2.

**2. Иродов, И.Е. Волновые процессы. Основные законы** [Текст] : учеб. пособие для вузов/ И.Е. Иродов.- М.: Физматлит: ЛБЗ; СПб.: Невский Диалект, 2001.- 256 с.: ил.- Библиогр.: с.239-253. - ISBN 5-93208-031-0.

**3. Иродов, И.Е. Квантовая физика. Основные законы** [Текст] : учеб. пособие для вузов/ И.Е. Иродов.- М.: Лаборатория базовых знаний, 2001.- 272 с.: ил.- ISBN 5-93208-055-8.

**4. Калашников Н.П. Графические методы решения задач по молекулярно-кинетической теории и термодинамике идеальных газов.** / Н.П Калашников, В.П. Красин. – М.: Лань.-2009. – 190 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/672/>.

**5. Чакак, А.А. Курс физики. Молекулярная физика** / А.А. Чакак.–Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009.–377 с. Электронный каталог ОГУ. – Режим доступа [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/2743\\_20110926.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2743_20110926.pdf).

**6. Чакак, А.А. Курс физики. Электричество и магнетизм** / А.А. Чакак.–Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006,–317 с. Электронный каталог ОГУ. – Режим доступа [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/1121\\_20110805.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1121_20110805.pdf).

**7. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики** [Текст] : для студ. техн. вузов /В.С. Волькенштейн. – 3-изд., испр. и доп. – СПб.: Книжный мир, 2005. – 328 с. – (Специалист) – ISBN 5-86457-2357-7. 172 – экз.

## 5.3 Периодические издания

**1. Фундаментальные исследования** [Текст]: научный журнал / учредитель – Российская Академия Естествознания ; гл. ред. М. Ю. Ледванов. — 2014, № 1-10 : Ч. 7. — М.: Академия Естествознания, 2014. — 242 с. — ISSN 1812-7339.

**2. Современные наукоемкие технологии** [Текст] : журнал / учредитель – Академия Естествознания ; гл. ред. М. Ю. Ледванов. — 2014, № 1.— М.: Академия Естествознания, 2014. — 102 с. — ISSN 1812–7320.

**3. Известия РАН. Серия физическая:** журнал. – М.: АРСМИ, 2010. - № 1-4, 6-12.

**4. Оптика и лазерная физика:** реферативный журнал: вып. свод. Тома. – М.: ВИНИТИ, 2010. № 1-3.

**5. Биофизика:** журнал. – М.: Академиздатцентр «Наука» РАН, 2015. – Т. 60, № 1-4.

## 5.4 Интернет-ресурсы

	Интернет-ресурс	Краткое описание
	<a href="http://fizika.ru/">http://fizika.ru/</a>	Сайт для преподавателей физики, учащихся и их родителей
	<a href="http://www.vsetabl.ru/">http://www.vsetabl.ru/</a>	Тематический указатель таблиц
	<a href="http://elementy.ru/lib/lectons">http://elementy.ru/lib/lectons</a>	Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира
	<a href="http://elementy.ru">http://elementy.ru</a>	Энциклопедический сайт
	<a href="http://mipt.ru/">http://mipt.ru/</a>	сайт Московского физико-технического института (государственный университет)
	<a href="http://www.imyanauki.ru/">http://www.imyanauki.ru/</a>	Ученые изобретатели России
	<a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a>	Физика в анимациях
	<a href="http://physics03.narod.ru/">http://physics03.narod.ru/</a>	Сайт посвящен физике, которая нас окружает
	<a href="http://en.edu.ru/">http://en.edu.ru/</a>	Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественнонаучным дисциплинам (физика, математика, химия и биология).
0	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>	Федеральный портал «Российское образование»
1	<a href="http://nehudlit.ru/books/cat360.htm">http://nehudlit.ru/books/cat360.htm</a> <a href="#">ml</a>	Нехудожественная библиотека. Соревский образовательный журнал.
2	<a href="http://www.orenport.ru/">http://www.orenport.ru/</a>	Региональный портал образовательного сообщества Оренбуржья
3	<a href="http://www.msu.ru">http://www.msu.ru</a>	Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

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

1. Открытая Физика 2.5 / ООО «Физикон», 2002
2. Открытая физика (Версия 2.5), Часть 1 (Механика; Механические колебания и волны; Термодинамика и молекулярная физика). – под ред. С.М. Козела, МФТИ.
3. Открытая физика (Версия 2.5), Часть 2 (Электродинамика; Электромагнитные колебания и волны; Оптика; Основы специальной теории относительности; Квантовая физика; Физика атома и атомного ядра). – под ред. С.М. Козела, МФТИ.
4. Демонстрационные эксперименты по физике (законы сохранения). – Томский государственный университет, институт дистанционного образования, 2005 г.
5. Демонстрационные эксперименты по физике (кинематика и динамика). – Томский государственный университет, институт дистанционного образования, 2005 г.
6. Открытая физика 2.6 (Часть 1: Механика. Механические колебания и волны. Термодинамика и молекулярная физика). – Физикон, 2006 г.
7. Открытая физика 2.6 (Часть 2: Электродинамика. Электромагнитные колебания и волны. Оптика. Основы специальной теории относительности. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра). – Физикон, 2006 г.

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 6.1 Учебно-лабораторное оборудование

1. Для проведения лекционных и практических занятий используется мультимедиа- аудитория 1304 с выходом в Internet.
2. Для проведения лабораторных работ по всем разделам имеются специализированные аудитории с соответствующим оборудованием и методическими указаниями:

Лабораторные работы №№1-8 выполняются на экспериментальных установках лаборатории механики и молекулярной физики (ауд.1401).

Лабораторные работы №№ 9-13 выполняются на экспериментальных установках лаборатории электричества и оптики (ауд.1305а,б)

Лабораторные работы №№ 14-20 выполняются на экспериментальных установках лаборатория атомной, ядерной физики и физики твердого тела (ауд.1301).

### 6.2 Технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов

1. Компьютерный класс для демонстрации интерактивных моделей и видеосъемок физических явлений, процессов и экспериментов.
2. Оборудование для постановки лекционных демонстраций по всем разделам курса.

#### *К рабочей программе прилагаются:*

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

#### **Образцы тестов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося**

1. Плотность льда  $0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ . Какая часть объема ледяного кубика находится над водой? Плотность воды  $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .  
А) 9 %                      В) 9,5 %                      С) 10 %                      Д) 10,5 %                      Е) 11 %
2. Вычислите работу, совершаемую при равноускоренном подъёме груза массой 100 кг на высоту 4 м за время 2 с. Ускорение силы тяжести  $9,81 \text{ м/с}^2$ .  
А) 4500 Дж      В) 4720 Дж      С) 5020 Дж      Д) 5200 Дж      Е) нет верного ответа
3. Мальчик массой  $m=50 \text{ кг}$  качается на качелях с длиной подвеса  $L=4 \text{ м}$ . С какой силой он давит на сиденье при прохождении среднего положения со скоростью  $v =6 \text{ м/с}$ ? Ускорение свободного падения  $g =10 \text{ м/с}^2$ .  
А) 1000 Н                      В) 950 Н                      С) 900 Н                      Д) 850 Н                      Е) 800 Н

4. Пружина растянута сначала на величину  $\Delta L$ , а затем еще на столько же. Сравните значения работ  $A_1$  и  $A_2$ , совершенных при первом и втором растяжениях.

- А)  $A_1=2A_2$       В)  $A_2=A_1$       С)  $A_2=2A_1$       Д)  $A_2=3A_1$       Е)  $A_2=4A_1$

5. Для реализации изотермического сжатия газа, необходимо ...

- А) теплоизолировать сосуд с газом  
В) поддерживать постоянное давление  
С) постоянно подводить определенное количество теплоты  
Д) постоянно отводить определенное количество теплоты  
Е) среди приведенных ответов нет правильного.

6. Электрический утюг рассчитан на напряжение 220 В. Сопротивление его нагревательного элемента 88 Ом. Чему равна мощность этого утюга?

- А)  $4 \cdot 10^2$  Вт      В)  $5,5 \cdot 10^2$  Вт      С)  $2 \cdot 10^3$  Вт      Д)  $4 \cdot 10^3$  Вт      Е)  $5,5 \cdot 10^3$  Вт

7. В магнитном поле, индукция которого  $B=0,05$  Тл, вращается стержень длиной  $L=1$  м. Ось вращения, проходящая через один из концов стержня, параллельна направлению магнитного поля. Найдите магнитный поток  $\Phi$ , пересекаемый стержнем при каждом обороте.

- А) 0,16 Вб      В) 0,2 Вб      С) 0,25 Вб      Д) 0,1 Вб      Е) 0,5 Вб

9. Каким выражением определяется амплитуда  $I_0$  колебаний силы тока в последовательной цепи переменного тока с частотой  $\omega$  при амплитуде колебаний напряжения  $U_0$  на конденсаторе электроемкостью  $C$ ?

- А)  $\frac{U_0}{\omega C}$       В)  $\frac{U_0 \omega}{C}$       С)  $U_0 \omega C$       Д)  $\frac{U_0 C}{\omega}$       Е)  $\frac{U_0}{\sqrt{LC}}$

10. Два проводника, соединенные последовательно, имеют сопротивление в 6,25 раза большее, чем при их параллельном соединении. Найдите во сколько раз сопротивление одного проводника больше сопротивления другого.

- А) 8      В) 2      С) 3      Д) 4      Е) 5

11. Ядро какого атома получается при взаимодействии нейтрона с протоном (сопровождающимся выделением  $\gamma$ -кванта)

- А) неона      В) гелия      С) трития      Д) лития      Е) дейтерия

12. При какой скорости кинетическая энергия частицы равна ее энергии покоя? Скорость света в вакууме равна  $c$ .

- А)  $\frac{1}{2}c$       В)  $\frac{3}{4}c$       С)  $c$       Д)  $\frac{\sqrt{3}}{2}c$       Е)  $\frac{\sqrt{2}}{2}c$

13. При фотографировании удаленного предмета фотоаппаратом, объектив которого собирающая линза с фокусным расстоянием  $F$ , плоскость фотопленки находится от объектива на расстоянии:

- А) больше, чем  $2F$       В) равном  $2F$       С) равном  $F$       Д) между  $F$  и  $2F$       Е) меньше, чем  $2F$

14. С помощью линзы, оптическая сила которой  $D=+4$  дптр, необходимо получить увеличенное в  $\Gamma=5$  раз мнимое изображение предмета. На каком расстоянии  $d$  перед линзой нужно поместить этот предмет?

- А) 30 см      В) 25 см      С) 20 см      Д) 50 см      Е) 40 см

15. Какая доля радиоактивных атомов остается не распавшейся через интервал времени в два периода полураспада?

- А) 16 %      В) 25 %      С) 50 %      Д) 75 %      Е) 0 %

## **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное усвоение курса предполагает активное, творческое участие студента на всех этапах её освоения путем планомерной, повседневной работы. Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию курса. Для успешного освоения дисциплины необходимо приобрести или получить в научной библиотеке ОГУ учебно-методическую литературу, рекомендуемую лектором и преподавателями, ведущими практические занятия: учебники, учебные пособия, сборники задач, методические указания к практическим занятиям. На практические занятия необходимо приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию; до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

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

Направление подготовки: 27.03.01 Стандартизация и метрология  
код и наименование

Профиль: Общий профиль

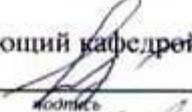
Дисциплина: Б.4.3 Практикум по решению физических задач

Форма обучения: \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры  
Кафедра общей физики  
наименование кафедры

протокол № 6 от "12" 03 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой  
Кафедра общей физики  Четверикова А.Г.  
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнители:  
Ст. преподаватель  Цветкова Е.В.  
должность подпись расшифровка подписи

\_\_\_\_\_ должность \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ расшифровка подписи

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология    
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки  
 Истомина Т.В.  
личная подпись расшифровка подписи

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ  
 Дырдина Е.В.  
личная подпись расшифровка подписи