

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра общей физики

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета

Каныгина О.Н.

(подпись, расшифровка подписи)

«28» августа 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.4.2 Практикум по решению физических задач»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Биохимия

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2015

**Рабочая программа дисциплины «Б.4.2 Практикум по решению физических задач» /сост.
Е.В. Волков - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 Биология

© Волков Е.В., 2015
© ОГУ, 2015

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.....	4
4.1 Структура дисциплины	4
4.2 Содержание разделов дисциплины	5
4.3 Практические занятия (семинары).....	6
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	7
5.1 Основная литература	7
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
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	11
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	
Приложения:	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики.

Задачи:

усвоение основных представлений о материи, формах и способах её существования; научить проводить теоретические и экспериментальные исследования и использовать физические законы в будущей практической деятельности.

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
<u>Знать:</u> фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики. <u>Уметь:</u> самостоятельно применять физические законы для решения практических задач. <u>Владеть:</u> навыками практического применения законов физики.	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
<u>Знать:</u> основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики. <u>Уметь:</u> применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности. <u>Владеть:</u> навыками практической работы с приборами и оборудованием, предназначенным для исследования физических явлений.	ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

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
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям;	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Физические основы механики	11	2	1	-	8
2	Механические колебания и волны	11	2	1	-	8
3	Молекулярная физика и основы термодинамики	14	2	2	-	10
4	Электростатика	14	2	2	-	10
5	Постоянный электрический ток	19	3	2	-	14
6	Электромагнетизм	21	3	4	-	14
7	Волновая оптика	18	4	4	-	10
	Итого:	108	18	16	-	74
	Всего:	108	18	16	-	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

№1 Физические основы механики: Механическое движение. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки. Динамика материальной точки. Механика твердого тела. Законы сохранения импульса, момента импульса, механической энергии. Механический принцип относительности. Элементы СТО.

№2 Механические колебания и волны: Гармонический осциллятор. Математический и физический маятник. Свободные и вынужденные колебания. Сложение гармонических колебаний. Уравнение бегущей волны. Фазовая и групповая скорость. Интерференция волн. Стоячие волны. Колебания струны.

№3 Молекулярная физика и основы термодинамики: Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температура. Барометрическая формула. Максвелловское распределение молекул по скоростям. Внутренняя энергия. Число степеней свободы. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Круговой процесс. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия и её статистическое толкование. Второе начало термодинамики. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа.

№4 Электростатика: Электростатическое поле. Работа сил электростатического поля. Напряженность и потенциал электростатического поля. Поток вектора напряженности

электрического поля. Емкость проводника. Конденсаторы. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Плотность энергии электростатического поля.

№5 Постоянный электрический ток: Условия существования постоянного тока. Сила тока, плотность тока. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Работа и мощность электрического тока. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Электрический ток в различных средах.

№6 Электромагнетизм: Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитных полей, взаимодействие проводников с током. Сила Ампера, вихревой характер магнитного поля. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Закон полного тока. Явление электромагнитной индукции. 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.

№7 Волновая оптика: Интерференция света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Явление двойного лучепреломления. Закон Малюса. Закон Брюстера.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	1	Механическое движение. Кинематика поступательного движения материальной точки. Законы сохранения.	1
3,4	1	Кинематика вращательного движения материальной точки. Динамика вращательного движения твердого тела.	1
5	2	Гармонический осциллятор. Математический и физический маятник. Свободные и вынужденные колебания.	1
6,7	3	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Внутренняя энергия. Число степеней свободы. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Круговой процесс. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия и её статистическое толкование.	1
8	1-3	Контрольная работа	2
9,10	4	Работа сил электростатического поля. Потенциальная энергия ряда в электростатическом поле. Емкость проводника.	2
11,12	5	Закон Ома. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа	2
13,14	6	Закон Био-Савара-Лапласа и его применения для расчета магнитных полей. Взаимодействие двух проводников с током. Самоиндукция и взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.	2
15	7	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Интерференция поляризованного света.	2
16	4-7	Контрольная работа	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.

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. - 4.4. - 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: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. - 77. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.Dhn?book=417642>.

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/viewv/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.

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.

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: выл. свод. Тома. - М.: ВИНТИ, 2010. № 1-3.

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

5.4 Интернет-ресурсы

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	http://fizika.ru/	Сайт для преподавателей физики, учащихся и их родителей
2	http://www.vsetabl.ru/	Тематический указатель таблиц
3	http://elementy.ru/lib/lections	Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира
4	http://elementy.ru	Энциклопедический сайт
5	http://mipt.ru/	сайт Московского физико-технического института (государственный университет)
6	http://www.imyanauki.ru/	Ученые изобретатели России
7	http://physics.nad.ru	Физика в анимациях
8	http://physics03.narod.ru/	Сайт посвящен физике, которая нас окружает
9	http://en.edu.ru/	Портал является составной частью федерального портала «Российское образование». Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, математика, химия и биология).
10	http://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»
11	http://nehudlit.ru/books/cat360.html	Нехудожественная библиотека. Соровский образовательный журнал.
12	http://ru.wikipedia.org	Энциклопедия Википедия
13	http://www.orenport.ru/	Региональный портал образовательного сообщества Оренбуржья
15	http://www.msu.ru	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

Для проведения лекционных и практических занятий используется мультимедиа-аудитория 1304 с выходом в Internet.

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 обучающихся

1. Плотность льда $0,9 \text{ г/см}^3$. Какая часть объема ледяного кубика находится над водой? Плотность воды 1000 кг/м^3
А) 9 % Б) 9,5 % В) 10 % Г) 10,5 % Д) 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 Б) 4720 Дж В) 5020 Дж Г) 5200 Дж Д) 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 Б) 950 Н В) 900 Н Г) 850 Н Д) 800 Н

4. Пружина растянута сначала на величину ΔL , а затем еще на столько же. Сравните значения работ A_1 и A_2 , совершенных при первом и втором растяжениях.
А) $A_1 = 2A_2$ Б) $A_2 = A_1$ В) $A_2 = 2A_1$ Г) $A_2 = 3A_1$ Д) $A_2 = 4A_1$

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

- А) теплоизолировать сосуд с газом
- Б) поддерживать постоянное давление
- В) постоянно подводить определенное количество теплоты
- Г) постоянно отводить определенное количество теплоты
- Д) 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) $4 \cdot 10^2 \text{ Вт}$ Б) $5,5 \cdot 10^2 \text{ Вт}$ В) $2 \cdot 10^3 \text{ Вт}$ Г) $4 \cdot 10^3 \text{ Вт}$ Д) $5,5 \cdot 10^3 \text{ Вт}$

7. В магнитном поле, индукция которого $B = 0,05 \text{ Тл}$, вращается стержень длиной $L = 1 \text{ м}$. Ось вращения, проходящая через один из концов стержня, параллельна направлению магнитного поля. Найдите магнитный поток Φ , пересекаемый стержнем при каждом обороте.
А) 0,16 Вб Б) 0,2 Вб В) 0,25 Вб Г) 0,1 Вб Д) 0,5 Вб

8. Каким выражением определяется амплитуда I_0 колебаний силы тока в последовательной цепи переменного тока с частотой ω при амплитуде колебаний напряжения U_0 на конденсаторе емкостью C ?
- А) $U_0/\omega C$ Б) $U_0\omega/C$ В) $U_0\omega C$ Г) $U_0 C/\omega$ Д) $U_0/(LC)^{0,5}$
9. 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 Б) 2 В) 3 Г) 4 Д) 5
10. Ядро какого атома получается при взаимодействии нейтрона с протоном (сопровождающимся выделением γ -кванта)
- А) неона Б) гелия В) трития Г) лития Д) дейтерия
11. При какой скорости кинетическая энергия частицы равна ее энергии покоя? Скорость света в вакууме равна c .
- А) $0,5c$ Б) $0,75c$ В) c Г) $3^{0,5}c/2$ Д) $2^{0,5}c/2$
12. При фотографировании удаленного предмета фотоаппаратом, объектив которого собирающая линза с фокусным расстоянием F , плоскость фотопленки находится от объектива на расстоянии:
- А) больше, чем F
 Б) равно $2F$
 В) равно F
 Г) между F и $2F$
 Д) меньше, чем $2F$
13. 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 Б) 25 см В) 20 см Г) 50 см Д) 40 см
14. Какая доля радиоактивных атомов остается не распавшейся через интервал времени едва периода полураспада?
- А) 16% Б) 25% В) 50 % Г) 75 % Д) 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: 06.03.01 Биология

код и наименование

Профиль: Биохимия

Дисциплина: Б.4.2 Практикум по решению физических задач

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра общей физики

наименование кафедры

протокол № 1 от "31" 08 2015г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра общей физики

наименование кафедры

Четверикова А.Г.

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

должность

М

подпись

Вялков Е.В.

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

код и наименование

С.Р.Х

личная подпись

Русанов А.М.

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

И

личная подпись

Истомина Т.В.

расшифровка подписи

Н.И. Тришкова

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

личная подпись

Дырдина Е.В.

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству Стрелковская А.А.