

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.7 Общий физический практикум»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Физика конденсированного состояния

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

наименование кафедры

протокол № 6 от "10" 02 2016г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния В.Л. Бердинский

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

[подпись]

подпись

[подпись]

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

код наименование

[подпись]

личная подпись

Бердинский

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Т.В. Истомина

личная подпись

расшифровка подписи

полномоченный по качеству факультета

[подпись]

личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

регистрации 27949

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Экспериментальная поддержка модуля «Общая физика», изучаемого студентами в 1-5 семестрах.

Задачи:

- формирование у студентов навыков проведения экспериментальных физических исследований, включая работу с измерительными приборами и оценку погрешностей измерений;
- повышение степени усвоения материала курса общей физики в результате практического применения физических законов;
- ознакомления со структурой основных категорий физических знаний (законов, гипотез, моделей), языком и методами физики.

Методическая полнота практикума способствует системности получаемых знаний, умений, навыков, позволяет получить целостное восприятие и понимание изучаемой науки. Студенты могут не только изучить ряд явлений, но и поставить цепочку экспериментов, выясняющих их взаимосвязь

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.1 Математический анализ, Б.1.Б.11 Механика, Б.1.Б.12 Молекулярная физика, Б.1.Б.13 Электричество и магнетизм, Б.1.Б.14 Оптика, Б.1.Б.15 Атомная физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.19 Теоретическая механика и механика сплошных сред, Б.1.Б.21 Статистическая физика и кинетика, Б.1.Б.22 Квантовая теория, Б.1.Б.23 Физика твердого тела, Б.1.Б.25 Основы радиоэлектроники, Б.1.В.ОД.1 Физика магнитных явлений, Б.1.В.ОД.2 Физика полупроводников, Б.1.В.ОД.3 Кристаллография*

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
Знать: основные методы исследования физических явлений и законов, методы измерения различных физических величин, теорию погрешностей; Уметь: строить математические модели, описывающие физические эксперименты; Владеть: навыками работы с измерительными приборами; обработки экспериментальных данных	ОПК-3 способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
Знать: меры безопасности эксперимента для человека и измерительных приборов и оборудования, применения математического аппарата для решения физических задач Уметь: распределять этапы работы в группе в соответствии с приобретенными профессиональными навыками Владеть: навыками планирования и проведения самостоятельного физического эксперимента	ОПК-9 способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей
Знать: основные положения общей физики, устройства простейших измерительных приборов и их модификаций Уметь: использовать различные приборы и их модификации для	ПК-1 способностью использовать специализированные знания

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
получения достоверных экспериментальных данных и или создания нового прибора Владеть: техникой сбора и настройки экспериментальных установок и поиска требуемой теоретической базы .	в области физики для освоения профильных физических дисциплин

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц (432 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов				
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	108	72	108	432
Контактная работа:	50,25	50,25	50,25	50,25	201
Лабораторные работы (ЛР)	50	50	50	50	200
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,25	1
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	93,75	57,75	21,75	57,75	231
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	зачет	зачет	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Механика	144			50	94
	Итого:	144			50	94

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Молекулярная физика	50			30	20
3	Электричество и магнетизм	58			38	20
	Итого:	108			68	40

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Оптика	72			50	22
	Итого:	72			50	22

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Атомная физика	60			30	30
6	Физика ядра и элементарных частиц	48			20	28
	Итого:	108			50	58
	Всего:	432			200	232

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 раздел Механика: Пространство и время. Кинематика материальной точки. Преобразования Галилея. Динамика МТ. Законы сохранения. Основы специальной теории относительности. Неинерциальные системы отсчета. Кинематика абсолютно твёрдого тела. Динамика АТТ. Колебательное движение. Деформации и напряжения в твёрдых телах. Механика жидкостей и газов. Волны в сплошной среде и элементы акустики

2 раздел Молекулярная физика: Идеальный газ. Понятие температуры. Распределение молекул газа по скоростям. ИГ во внешнем потенциальном поле. Броуновское движение. Термодинамический подход к описанию молекулярных явлений. Первое начало термодинамики. Циклические процессы. Второе начало термодинамики. Понятие энтропии термодинамической системы. Реальные газы и жидкости. Поверхностные явления в жидкостях. Твёрдые тела. Фазовые переходы первого и второго рода. Явления переноса.

3 раздел Электричество и магнетизм: Электростатика. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Постоянный электростатический ток. Механизмы электропроводности. Контактные явления. Магнетики. Объяснения диамагнетизма. Объяснение парамагнетизма. Ферромагнетики и их основные свойства. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания. Переменный ток. Технические применения переменного тока. Излучение электромагнитных волн.

4 раздел Оптика: Основы электромагнитной теории света. Явления интерференции. Когерентность волн. Многолучевая интерференция. Явление дифракции. Понятие о теории дифракции Кирхгофа. Дифракция и спектральный анализ. Дифракция волновых пучков. Дифракция на многомерных структурах. Поляризация света. Отражение и преломление на границе раздела изотропных диэлектриков. Световые волны в анизотропных средах. Интерференция поляризованных волн. Индуцированная анизотропия оптических свойств. Дисперсия света. Основы оптики металлов. Основные представления о квантовой теории излучения света атомами и молекулами. Усиление и генерация света.

5 раздел Атомная физика: Микромир. Волны и кванты. Основные экспериментальные данные о строении атома. Основы квантово-механических представлений о строении атома. Одноэлектронный атом. Многоэлектронные атомы. Электромагнитные переходы в атомах. Рентгеновские спектры. Спектры атомов и молекул. Атом в поле внешних сил.

6 раздел Физика ядра и элементарных частиц: Макроскопические квантовые явления. Свойства атомных ядер. Радиоактивность. Свойства ядерных сил. Модели атомных ядер. Ядерные реакции. Взаимодействие ядерного излучения с веществом. Частицы и взаимодействия. Методы регистрации заряженных частиц.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
	1	Вводная лабораторная работа. Математическая обработка результатов измерений и представление экспериментальных данных.	4
1	1	Законы Ньютона.	4
2	1	Законы сохранения импульса и механической энергии.	4
3	1	Маятники.	4
4	1	Основное уравнение динамики вращательного движения.	4
5	1	Теорема Гюйгенса-Штейнера.	4
6	1	Определение момента инерции колеса.	4
7	1	Закон сохранения момента количества движения.	4
8	1	Изучение деформации растяжения и сжатия.	4
9	1	Изучение деформации кручения и сдвига.	3
10	1	Определение коэффициентов трения качения.	4
11	1	Изучение тензора инерции твердого тела.	3
12	1	Свободные и вынужденные колебания.	4
	2	Вводная лабораторная работа. Знакомство с лабораторным комплексом.	2
1	2	Мощность, теплоемкость и КПД нагревателя.	3
2	2	Опытные законы идеального газа.	3
3	2	Теплоемкость металлов.	3
4	2	Теплота плавления, изменение энтропии.	3
5	2	Теплоемкость и теплота парообразования воды.	3
6	2	Отношение c_p/c_v в диапазоне температур.	3
7	2	Поверхностное натяжение в диапазоне температур.	3
8	2	Вязкость жидкости в диапазоне температур.	3
9	2	Теплопроводность газов.	2
	3	Вводная лабораторная работа. Знакомство с лабораторным комплексом (устройство и принцип работы электронного осциллографа).	2
1	3	Исследование электростатического поля (моделирование).	3
2	3	Измерение сопротивлений и определение удельного сопротивления проводника.	3
3	3	Измерение диэлектрической проницаемости вещества.	3
4	3	Исследование постоянного магнитного поля (моделирование).	3
5	3	Снятие основной кривой намагничивания ферромагнетика и определение магнитной проницаемости.	3
6	3	Снятие петли гистерезиса и определение точки Кюри.	3
7	3	Определение параметров индуктивно связанных катушек.	3
8	3	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	3
9	3	Изучение эффекта Холла в полупроводниках.	2
	4	Вводная лабораторная работа. Методика настройки оптической установки.	4
1	4	Основы фотометрии.	4
2	4	Элементы геометрической оптики.	4
3	4	Интерференция света.	4
4	4	Дифракция световых волн.	4
5	4	Поляризация света.	4
6	4	Стоячие звуковые волны в трубе.	4
7	4	Колебания струны.	4
8	4	Электромагнитные волны в кабеле.	4
9	4	Интерференция звука.	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
10	4	Ультразвуковые волны в жидкости.	4
	5	Вводная лабораторная работа. Изучение монохроматора.	2
1	5	Изучение основных законов внешнего фотоэффекта.	4
2	5	Тепловое излучение. Формула Планка.	4
3	5	Спектральные характеристики фотопроводимости (внутренний фотоэффект).	4
4	5	Спектр излучения атома водорода.	4
5	5	Спектр свечения щелочных металлов (натрия).	4
6	5	Спектр поглощения молекул йода.	4
7	5	Нормальный эффект Зеемана.	4
8	6	Радиус ядра. Способы определения радиуса атомного ядра.	3
9	6	Структура атомных ядер. Ядерные модели.	3
10	6	Счетчик Гейгера-Мюллера.	3
11	6	Прохождение тяжелых заряженных частиц через вещество. Взаимодействие альфа-, бета- и гамма-частиц с веществом.	4
12	6	Взаимодействие нейтронов с веществом.	3
13	6	Ядерные реакции.	2
		Итого:	200

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Летута, С. Н. Курс физики. Оптика [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по инженерно-техническим направлениям подготовки / С. Н. Летута, А. А. Чакак; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Физ. фак. - Оренбург : Университет, 2014. - 365 с. : ил.; 22,7 печ. л. - Библиогр.: с. 346-347. - Прил.: с. 348-364. - ISBN 978-5-4417-0434-2.
2. Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст] : учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений / Т. И. Трофимова.- 19-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 559 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Предм. указ.: с. 537-549. - ISBN 978-5-7695-9433-5.
3. Грабовский, Р. И. Курс физики [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по естественнонаучным и техническим направлениям и специальностям / Р. И. Грабовский.- 12-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 608 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Прил.: с. 580-596. - Предм. указ.: с. 597-601. - ISBN 978-5-8114-0466-7.
4. Перунова, М. Н. Геометрическая оптика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Н. Перунова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2013. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3636_20130606.pdf
5. Летута, С. Н. Курс физики. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов инженерно-технических направлений подготовки / С. Н. Летута, А. А. Чакак; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Физ. фак. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2014. - Adobe Acrobat Reader 5.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4721_20140630.pdf
6. Перунова, М. Н. Колебания и волны [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. Н. Перунова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - М. : ОГУ, 2012. - Adobe Acrobat Reader 5.0. - № гос. регистрации 03212028600321202860. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3139_20120515.pdf

5.2 Дополнительная литература

1. Иродов, И. Е. Механика. Основные законы / И. Е. Иродов.- 6-е изд., испр. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. - 312 с.: ил. - (Общая физика) - ISBN 5-93208-123-6.
2. Иродов, И. Е. Физика макросистем. Основные законы / И. Е. Иродов. - 2-е изд., доп. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.
3. Иродов, И. Е. Волновые процессы. Основные законы: 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.
4. Иродов, И. Е. Квантовая физика. Основные законы: учеб. пособие для вузов / И. Е. Иродов. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. - 272 с.: ил. - ISBN 5-93208-055-8.
5. 6. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: в 5 т.: учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин. - М.: Физматлит, 2003. Т. 2: Термодинамика и молекулярная физика. - , 2003. - 576 с. - Библиогр.: с. 559-567. - ISBN 5-9221-0226-5. - ISBN 5-89155-079-2.
6. Элементарный учебник физики: учеб. пособие / под ред. Г.С. Ландсберга. - 12-е изд. - М.: Физматлит, 2001. Т.1: Механика. Теплота. Молекулярная физика. - 2001. - 608 с.
7. Элементарный учебник физики: учеб. пособие / под ред. Г.С. Ландсберга. - 12-е изд. - М.: Физматлит, 2001. Т. 2: Электричество и магнетизм. - 2001. - 480 с.
8. Элементарный учебник физики: учеб. пособие / под ред. Г.С. Ландсберга. - 12-е изд. - М.: Физматлит, 2001. Т.3: Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика. - 2001. - 656 с.

5.3 Периодические издания

1. Биофизика : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
2. Журнал технической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
3. Журнал экспериментальной и теоретической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
4. Информатика и образование : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
5. Квантовая электроника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
6. Оптика и спектроскопия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
7. Теоретическая и математическая физика : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
8. Успехи физических наук : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
9. Физика и техника полупроводников : журнал. - СПб. : Наука, 2016.
10. Физика металлов и металловедение : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
11. Физика твердого тела : журнал. - СПб. : Наука, 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

- <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Электродинамика»;
- <https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;
- <https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Курсы, MOOK: «Дополнительная общеобразовательная программа по физике»;
- <https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Небесная механика»
- Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ) - <http://elibrary.rsl.ru/>.
- Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - <http://www.iqlib.ru/>.
- Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (методическая и учебная литература, создаваемая в электронном виде авторами СПбГТУ по профилю образовательной и научной деятельности университета) - <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>.
- Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>.
- Электронные учебники и журналы по физике <http://e.lanbook.com>.
- Книги для студентов и аспирантов - <http://abitur.su/studentov>.
- Электронные учебные пособия - <http://www.intuit.ru/>.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, Outlook, Publisher, Access)
3. Приложение для создания диаграмм Microsoft Visio

Профессиональные базы данных

1. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
2. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH. – Режим доступа : <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ.
3. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ.

Информационные справочные системы

1. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа : <http://pravo.fso.gov.ru/ips/>, в локальной сети ОГУ.
2. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2016]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ <\\fileserv1\\CONSULT\\cons.exe>
3. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2016]. – Режим доступа <\\fileserv1\\GarantClient\\garant.exe> в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.