

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра общей физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.11 Физика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра общей физики

наименование кафедры

протокол № 4 от "22" 02 2017г.

Заведующий кафедрой

Кафедра общей физики

наименование кафедры

подпись

А.Г. Четверикова

расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель

должность

подпись

А.А. Огерчук

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

код наименование

личная подпись

подпись

М.А. Полярева

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации 53789

© Огерчук А.А., 2017

© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

иметь представление об основных физических законах; методах решения задач по курсу общей физики; о принципах постановки физического эксперимента; о методах расчета погрешностей при обработке результатов эксперимента.

Задачи:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.4 Безопасность жизнедеятельности, Б.1.В.ДВ.5.1 Схемотехника технических средств информационных систем, Б.1.В.ДВ.5.2 Схемотехника цифровых систем автоматизации и управления*

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> использовать физические законы для решения практических задач, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. <u>Владеть:</u> навыками практического применения законов физики для решения профессиональных задач.	ОПК-2 способностью 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 9 зачетных единиц (324 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	144	324
Контактная работа:	61,25	60,25	121,5
Лекции (Л)	28	28	56
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	32
Консультации	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа:	118,75	83,75	202,5
- самостоятельное изучение разделов (Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Теорема сложения скоростей. Преобразования Лоренца. Гироскопы. Упругие силы. Распределение Максвелла. Явления переноса. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Конденсаторы. Электростатический генератор. Электрический ток в газах. Магнитные свойства вещества. Применение интерференции. Выпрямление на контакте металл - полупроводник. Термоэлектрические явления);	78		78
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;		42	42
- подготовка к лабораторным занятиям;			
- подготовка к практическим занятиям;			
- подготовка к коллоквиумам;			
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)			
	40,75	41,75	82,15
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Физические основы механики	50	6	6	6	32
2	Механические колебания и волны	18	4	2	2	10
3	Молекулярная физика и основы термодинамики	36	6	2	2	26
4	Электростатика	28	4	2	2	20
5	Постоянный электрический ток	18	2	2	2	12
6	Электромагнетизм	30	6	2	2	20
	Итого:	180	28	16	16	120

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Волновая оптика	24	6	2	4	12
8	Квантовая оптика	24	4	4	4	12
9	Атомная физика.	40	8	4	4	24
10	Физика твердого тела	32	8	4		20
11	Элементы физики атомного ядра	24	2	2	4	16
	Итого:	144	28	16	16	84
	Всего:	324	56	32	32	204

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. Электроемкость 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 взаимоиנדукции. 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.

№8 Квантовая оптика: Квантовая природа излучения. Тепловое излучение и его характеристики. Законы излучения абсолютно черного тела. Ультрафиолетовая катастрофа. Фотоэлектрический эффект. Виды фотоэффекта. Фотоэлементы.

№9 Атомная физика: Модели атома Томсона и Резерфорда. Опыт Резерфорда по рассеиванию частиц, Линейный спектр атома водорода. Обобщенная формула Бальмера. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества, теория Луи де Бройля, дифракция электронов. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Атом водорода в квантовой механике; спектр водорода; принцип Паули; распределение электронов в атоме по состояниям. Квантовые числа.

№10 Физика твердого тела: Понятие о зонной теории проводимости твердых тел; деление твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики с позиции зонной теории; собственная и примесная проводимость полупроводников; температурная зависимость проводимости полупроводников. Контакт двух металлов по зонной теории; термоэлектрические явления и их применение (явление Зеебека, явление Пельтье, явление Томсона); выпрямление на контакте металл-полупроводник. Контакт электронного и дырочного полупроводников (р-п переход); полупроводниковые выпрямители; особенность вольтамперных характеристик полупроводниковых диодов; принцип работы полупроводникового триода.

№11 Элементы физики атомного ядра: Состав атомного ядра. Массовое и зарядовое число. Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Ядерные реакции. Ядерная реакция деления. Ядерная реакция синтеза. Радиоактивность.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
100	1	Вводная лабораторная работа	4
	1	Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.	2
135	1	Изучение абсолютно упругого и абсолютно неупругого ударов.	2
103	1	Измерение момента инерции твердых тел методом крутильных колебаний.	2
109	2	Исследование движения маятника Максвелла.	2
119	3	Определение отношения теплоемкости газа C_p / C_v методом адиабатического расширения	2
121	3	Определение коэффициента вязкости методом Стокса.	2
200	4	Вводная лабораторная работа	2
204	4	Измерение емкости конденсаторов.	2
201	4	Изучение разветвленных электрических цепей.	2
202	4	Измерение сопротивления методом моста Уинстона.	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
210	6	Изучение взаимодействия электрических токов.	2
224	7	Определение волны световой волны с помощью дифракционной решетки.	2
229	7	Изучение интерференции света.	2
311	9	Изучение спектра испускания атома водорода	2
		Итого:	32

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Механическое движение. Кинематика поступательного движения материальной точки. Законы сохранения.	2
2	1	Кинематика вращательного движения материальной точки. Динамика вращательного движения твердого тела.	2
3	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.	2
4	1-3	Контрольная работа	2
5	4	Работа сил электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Емкость проводника.	2
6	5	Закон Ома. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа	2
7	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
8	4-6	Контрольная работа	2
9	7	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Интерференция поляризованного света.	2
10	8	Квантовая природа излучения. Тепловое излучение и его характеристики. Законы излучения абсолютно черного тела. Фотоэлектрический эффект.	2
11-12	8	Модели атома Томсона и Резерфорда. Опыт Резерфорда по рассеиванию частиц, Линейный спектр атома водорода. Обобщенная формула Бальмера. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Квантовые числа.	4
13-14	10	Состав атомного ядра. Массовое и зарядовое число. Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Ядерные реакции. Ядерная реакция деления. Ядерная реакция синтеза. Радиоактивность.	4
15	10	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
16		Контрольная работа	2
		Итого:	32

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] : учебное пособие / И. В. Савельев.- 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники). - ISBN 978-5-8114-1206-8.
Т. 1 : Механика. - 2011. - 352 с.: ил. - Предм. указ.: с. 334-336.- ISBN 978-5-8114-1207-5.

2. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] : учебное пособие / И. В. Савельев.- 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники). - ISBN 978-5-8114-1206-8.
Т. 2 : Электричество и магнетизм. - 2011. - 343 с.: ил. - Прил.: с. 327-339. - Предм. указ.: с. 340-342.-ISBN 978-5-8114-1208-2.

3. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] : учебное пособие / И. В. Савельев.- 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники). - ISBN 978-5-8114-1206-8.
Т. 3 : Молекулярная физика и термодинамика. - 2011. - 209 с.: ил. - Прил.: с. 201-206. - Предм. указ.: с. 207-208.- ISBN 978-5-8414-1209-9.

4. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] : учебное пособие / И. В. Савельев.- 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники). - ISBN 978-5-8114-1206-8.
Т. 5 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 2011. - 384 с.: ил. - Предм. указ.: с. 364-368.- ISBN 978-5-8114-1211-2.

5. Трофимова, Т.И. Курс физики [Текст]: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений / Т.И. Трофимова. – 20-е изд., стер.- Москва: Академия, 2014. – 560 с.: ил.- (Высшее профессиональное образование).- Предм. указ.: с. 537-549. – ISBN 978-5-4468-0627-0.

6. Летута, С. 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.

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.** : учеб. пособие для вузов/ И.Е. Иродов.- М.: Лаборатория базовых знаний, 2001.- 272 с.: ил.- ISBN 5-93208-055-8.

4. **Волков, Г. М. Объемные наноматериалы** [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Автомобиле- и тракторостроение" / Г. М. Волков. - Москва : КноРус, 2013. - 168 с. : ил. - Библиогр.: с. 159. - Прил.: с. 160-164. - Глоссарий: с. 165-168. - ISBN 978-5-406-03188-9.

5. **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.

5.3 Периодические издания

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

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

5.4 Интернет-ресурсы:

1. <http://fizika.ru/> - Сайт для преподавателей физики, учащихся и их родителей.

2. <http://elementy.ru/lib/lections> - Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира.

3. <http://mipt.ru/> - сайт Московского физико-технического института (государственный университет).

4. <http://www.imyanauki.ru/> - Ученые изобретатели России

5. <https://universarium.org/catalog.ru/> - Он-лайн платформа: «Универсариум», Курсы, МООК: «Ключевые идеи физики».

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

1. Операционная система Windows (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ).

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ) для подготовки текстовых документов, обработки экспериментальных результатов и демонстрации презентаций.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплины.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории: «Механика и молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная и ядерная физика» оснащенные лабораторным оборудованием, плакатами, таблицами физических величин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплины и подлежит ежегодному обновлению.

К рабочей программе прилагаются:

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