

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра физики и методики преподавания физики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.Б.11 Физика»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах  
(код и наименование направления подготовки)

Управление и информатика в технических системах  
(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 физики и методики преподавания физики

наименование кафедры

протокол № 7 от "24" 02 2016г.

Заведующий кафедрой

Кафедра физики и методики преподавания физики

наименование кафедры

А.Г. Четверикова

подпись

расшифровка подписи



Исполнители:

доцент

должность



подпись

Лангух Ю.Д.

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи



Боробовский В.

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки



личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета



личная подпись

Сидорова В.А.

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

подготовка специалиста, сочетающего широкую фундаментальную научную и практическую подготовку, умение проводить теоретические и экспериментальные исследования и использовать физические законы в своей профессиональной деятельности. Физика как наука об общих законах природы лежит в основе изучения общетеоретических и специальных технических дисциплин. Знание физики необходимо бакалаврам техники и технологий для успешной работы в коллективах с представителями естественных и технических наук, инженерами и техниками.

### Задачи:

усвоение основных представлений о материи, формах и способах её существования; ознакомление со структурой основных категорий физических знаний (законов, гипотез, моделей), языком и методами физики; выяснение на конкретных примерах органической связи между физикой, математикой, технической механикой и информационными технологиями.

## 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.Б.14.1 Электротехника, Б.1.В.ОД.2 Автоматика, Б.1.В.ОД.9 Технические средства автоматизации и управления, Б.1.В.ОД.3 Материаловедение*

## 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><u>Знать:</u></b> смысл физических понятий, физических величин, физических законов, принципов и постулатов, а также вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> Понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики, правильно соотносить содержание конкретных задач с законами физики и принять общие законы физики для решения конкретных задач, использовать для изучения доступный математический аппарат, использовать в работе справочную литературу, необходимые источники информации и работать с ними.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b> Методами обработки и анализа теоретической и экспериментальной физической информации; основами теоретических знаний для решения практических задач в области физики, соответствующим математическим аппаратом для освоения основных положений теории и решения практических задач.</p>	ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> Основные физические понятия, законы и модели, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике, фундаментальные явления и эффекты в области физики, экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследования в этой области.</p> <p><b>Уметь:</b> применять физические знания для решения физических задач; приводить примеры практического применения физических знаний; описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики; воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию физического содержания; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике.</p> <p><b>Владеть:</b> методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей измерений и расчетов.</p>	ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

## 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
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>144</b>	<b>324</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>61,25</b>	<b>60,25</b>	<b>121,5</b>
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
<b>Самостоятельная работа:</b>  - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>118,75</b>	<b>83,75</b>	<b>202,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Физические основы механики	92	16	8	8	60

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Молекулярная физика и термодинамика	88	12	8	8	60
	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	
3	Электричество и магнетизм	52	10	6	6	30
4	Оптика	52	10	6	6	30
5	Атомная и ядерная физика	40	8	4	4	24
	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 и поступательного движения твердого тела. Силы в природе. Вращение абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси. Закон сохранения механической энергии.

Свободные и вынужденные колебания, резонанс. Упругие волны.

Основы релятивистской механики.

### № 2 Молекулярная физика и термодинамика

Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температура. Давление. 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.

### № 3 Электричество и магнетизм

Электростатическое поле в вакууме. Работа сил электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Поток вектора напряженности электрического поля. Проводники в электрическом поле. Емкость проводника. Условия существования постоянного тока. Сила тока, плотность тока. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома; сопротивление проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Основы классической электронной теории. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.

Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа и его применения для расчета магнитных полей. Взаимодействие двух проводников с током. Вихревой характер магнитного поля. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Закон полного тока. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Вихревые токи. Трансформаторы.

#### № 4 Оптика

Законы геометрической оптики, Полное внутреннее отражение. Оптические системы. Аберрации оптических систем.

Шкала электромагнитных волн. Природа света. Корпускулярно-волновой дуализм. Интерференция света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Явление двойного лучепреломления. Закон Малюса. Закон Брюстера. Электронная теория дисперсии. Рассеяние света. Поглощение света.

#### № 5 Атомная и ядерная физика

Модели атома Томсона и Резерфорда. Опыт Резерфорда по рассеиванию частиц, Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Квантовые числа.

Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Теория Луи де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Молекулы и химические связи. Лазеры.

Понятие о зонной теории проводимости твердых тел. Собственная и примесная проводимость полупроводников.

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
1	1	Вводная работа. Элементы теории ошибок и обработка результатов измерений.	2
2	1	Изучение динамики простейших систем с помощью машины Атвуда.	2
3	1	Маятники	2
4	1	Определение логарифмического декремента затухания	2
5	2	Определение отношения теплоемкости $C_p/C_v$ методом адиабатического расширения.	2
6	2	Определение коэффициента вязкости методом Скокса	2
7	2	Определение температуры плавления сплава и приращения его энтропии.	2
8	2	Теплопроводность твердых тел	2
9	3	Изучение электростатических полей	2
10	3	Изучение разветвленных цепей. Проверка правил Кирхгофа	2
11	3	Изучение индукции и самоиндукции	2
12	4	Определение разрешающей способности человеческого глаза	2
13	4	Определение показателя преломления вещества	2
14	4	Изучение интерференции света	2
15	5	Изучение лазеров	2
16	5	Санитарные нормы при работе с радиоактивными препаратами	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		Итого:	32

#### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Движение материальной точки. Скорость. Ускорение. Прямолинейное движение.	2
2	1	Вращательное движение. Законы Ньютона.	2
3	1	Законы сохранения: импульса, механической энергии, момента импульса.	2
4	1	Колебания и волны	2
5	2	Уравнение состояния идеального газа.	2
6	2	Уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.	2
7	2	Распределение Максвелла числа молекул по скоростям.	2
8	2	Законы термодинамики.	2
9	3	Закон Кулона. Напряженность, потенциал. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей.	2
10	3	Емкость проводника, шара, конденсатора; соединение конденсаторов.	2
11	3	Постоянный ток. Закон Ома: для участка цепи, для полной цепи, для неоднородного участка цепи. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.	2
12	3	Закон Био-Савара-Лапласа и его применения для расчета магнитных полей: кругового тока, прямого тока. Закон Ампера; сила Лоренца.	2
13	4	Законы геометрической оптики.	2
14	4	Волновая оптика: интерференция, дифракция и поляризация света	2
15	4	Фотоэффект.	2
16	5	Линейный спектр атома водорода; обобщенная формула Бальмера. Строение атома. Радиоактивность	2
		Итого:	32

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с.: 60x90 1/16. (п) ISBN 978-5-9558-0317-3, 700 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=412940>

2. Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 231 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0332-6, 500 экз. - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424601>

3. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики: Учеб. пос. / С.И.Кузнецов, А.М.Лидер - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вуз. учеб.: НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 212 с.: 60x90 1/16.(п) ISBN 978-5-9558-0350-0, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=438135>

4. Элементы квантовой механики и физики атомного ядра: Учебное пособие/А.Г.Браун, И.Г.Левитина - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 84 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-16-010384-6, 100 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=486392>

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.

## 5.2 Дополнительная литература

1. Самостоятельная работа с учебным текстом по физике [Электронный ресурс] : практикум / М. А. Кучеренко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т" - Оренбург : ОГУ, 2016. - 127 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1444-8. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/10216\\_20160505.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/10216_20160505.pdf)

2. Практикум по самостоятельному решению задач с методическими указаниями [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии и 04.03.01 Химия / Ю. А. Гладышева, В. В. Гуньков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 1. Механика. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.36 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 139 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1595-7.. - № гос. регистрации 0321700749. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/32415\\_20161201.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32415_20161201.pdf)

3. Лабораторный практикум по теплофизике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Четверикова [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.65 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - 109 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1223-9. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/6348\\_20141106.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6348_20141106.pdf)

## 5.3 Периодические издания

1. Оптика и спектроскопия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016-2018.
2. Квантовая электроника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016, 2017.
3. Успехи физических наук : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
4. Информатика и образование : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
5. Журнал экспериментальной и теоретической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.

## 5.4 Интернет-ресурсы

1. Решения задач по физике под редакцией А.Г. Чертова. - <http://fiziks.ru/>. Данный сайт поможет получить профессионально разобранные решения задач из знаменитого сборника **задач по физике** под редакцией **А.Г. Чертова, А.А. Воробьева**.

2. Энциклопедия физики и химии. - <http://fizikaihimia.ru/> Представлен большой объем материала по классическим и хрестоматийным материалам. Походит для подготовки как по темам лекций и семинарских занятий, так и по темам, предназначенным для самостоятельного или расширенного изучения.



2. Виртуальная образовательная лаборатория. - <http://www.virtulab.net/> Образовательные интерактивные работы позволяют учащимся проводить виртуальные эксперименты по физике, химии, биологии, экологии и другим предметам, как в трехмерном пространстве, так и в двухмерном.

4. <https://openedu.ru/course> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Простые молекулы в нашей жизни».

### **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.

3. American Institute of Physics [Электронный ресурс] : реферативная база данных / Американский институт физики (AIP), AIP Publishing. – Режим доступа : <https://www.scitation.org/> , в локальной сети ОГУ.

4. American Chemical Society [Электронный ресурс] : база данных. – Режим доступа : <https://www.acs.org/content/acs/en.html> , 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.

Для проведения лабораторных занятий используются лаборатории: «Механики и молекулярной физики», ауд.1401; «Электричества, магнетизма и оптики», ауд. 1305а,б; «Атомной, ядерной физики», ауд. 1301.

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