

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

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра общей физики

наименование кафедры

протокол № _____ от " ____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

Кафедра общей физики

наименование кафедры



А.Г. Четверикова

расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель КОФ

должность



подпись

О.Г. Белокопытова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи



Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись



Н.Н. Грицай

расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись



А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации 41102

© Белокопытова О.Г., 2016
© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

подготовка бакалавра, 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 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 и вычислительной техникой.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.1 Линейная алгебра, Б.1.Б.10.2 Математический анализ*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.4 Безопасность жизнедеятельности, Б.1.Б.13 Программирование контроллеров систем автоматизации, Б.1.Б.18 Промышленные операционные системы, Б.1.Б.19.1 Электротехника, Б.1.Б.19.2 Электроника систем автоматического управления, Б.1.Б.20 Теория автоматического управления, Б.1.Б.21 Вычислительные машины и сети систем автоматизации и управления, Б.1.В.ОД.2 Технологические процессы автоматизированных производств, Б.1.В.ОД.3 Моделирование систем автоматизации, Б.1.В.ОД.4 Проектирование автоматизированных систем, Б.1.В.ОД.5 Автоматизация управления жизненным циклом продукции, Б.1.В.ОД.12 Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах автоматизации и управления, Б.1.В.ОД.13 Элементы и системы гидропневмоавтоматики, Б.1.В.ОД.14 Синтез цифровых систем автоматического управления, Б.1.В.ОД.15 Электромеханика станков и роботов, Б.1.В.ОД.16 Автоматизация технологических процессов и производств, Б.1.В.ОД.17 Гибкие производственные системы, Б.1.В.ДВ.3.2 Методы идентификации объектов управления, Б.1.В.ДВ.4.1 Базы данных систем автоматизации и управления, Б.1.В.ДВ.6.1 Технические средства автоматизации, Б.1.В.ДВ.6.2 Автоматизация гальванических покрытий, Б.1.В.ДВ.7.1 Интеллектуальные системы управления, Б.2.В.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Б.2.В.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Б.2.В.П.3 Преддипломная практика*

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>Знать: основные физические величины, физические законы и явления.</p> <p>Уметь: использовать физические законы при анализе и решении задач; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях.</p> <p>Владеть: навыками решения физических задач, оформления, математической обработки и представления результатов измерений.</p>	ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: основы фундаментальных физических теорий классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, оптики, атомной и ядерной физики; физические понятия, физические величины, физические законы, принципы и постулаты, а также вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.</p> <p>Уметь: описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики; воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию физического содержания.</p> <p>Владеть: навыками экспериментального определения физических величин; оформления, математической обработки и представления результатов измерений.</p>	<p>ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами</p>
<p>Знать: основные сферы применения физических знаний; современное состояние физического знания и перспективы и направления развития.</p> <p>Уметь: использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике.</p> <p>Владеть: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей измерений и расчетов.</p>	<p>ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144	144	432
Контактная работа:	14,25	12,5	13,25	40
Лекции (Л)	6	6	4	16
Практические занятия (ПЗ)	4	4	4	12
Лабораторные работы (ЛР)	4	2	4	10
Консультации			1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,25	1
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самостоятельное изучение разделов (Виды маятников. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Механический принцип относительности. Преобразования	129,75	131,5 +	130,75	392

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Галилея. Изопроцессы. Связь разности потенциалов с напряженностью поля. Работа выхода электронов. Эмиссионные явления и их применение. Диэлектрики в электрическом поле. Механизм поляризации диэлектриков. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитный поток. Работа перемещения контура с током в магнитном поле. Электромагнитные волны, их получение, энергия электромагнитного поля. Шкала электромагнитных волн.); - 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.				
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Механика	78	4	2	2	70
2	Молекулярная физика и термодинамика	66	2	2	2	60
	Итого:	144	6	4	4	130

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Электричество и магнетизм	77	4	2	1	70
4	Оптика	67	2	2	1	62
	Итого:	144	6	4	2	132

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Атомная физика и основы квантовой механики	76	2	2	2	70

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Физика твердого тела	68	2	2	2	62
	Итого:	144	4	4	4	132
	Всего:	432	16	12	10	394

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 раздела Механика:

Системы отсчета. Понятия о пространстве и времени. Кинематика произвольного движения. Скорость и ускорение произвольного движения. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Законы Ньютона. Масса. Сила. Импульс. Закон сохранения импульса. Энергия. Механическая работа. Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Консервативные и диссипативные силы. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения полной энергии. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Механический принцип относительности. Специальная теория относительности.

№ 2 раздела Молекулярная физика и термодинамика:

Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Распределения Максвелла и Больцмана. Явления переноса. Начала термодинамики. Изопроцессы. Тепловые и холодильные машины.

№ 3 раздела Электричество и магнетизм:

Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Графическое изображение электростатических полей. Суперпозиция полей. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей. Емкость проводника. Конденсатор. Соединение конденсаторов. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое поле в диэлектрике. Вектор электрического смещения. Сегнетоэлектрики.

Условия существования постоянного тока. Сила тока, плотность тока. Электродвижущая сила источника тока. Законы Ома. Сопrotивление проводников. Закон Ома в дифференциальной форме. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.

Магнитное поле, его напряженность и вектор магнитной индукции. Графическое изображение магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитных полей: кругового тока, прямого тока, магнитного поля соленоида. Взаимодействие двух проводников с током. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Закон полного тока. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Трансформаторы. Магнитные свойства вещества. Вектор магнитной индукции в веществе. Магнитная восприимчивость, магнитная проницаемость среды. Природа диа- и парамагнетизма. Ферромагнетики и их свойства. Собственные незатухающие и затухающие колебания. Переменный ток. Закон Ома для переменного тока. Основные положения теории Максвелла. Уравнения Максвелла. Ток смещения. Электромагнитные волны, их получение, энергия электромагнитного поля. Шкала электромагнитных волн.

№ 4 раздела Оптика:

Корпускулярно-волновой дуализм. Световая волна. Интерференция, дифракция и поляризация света. Тепловое излучение. Фотоэффект.

№ 5 раздела Атомная физика и основы квантовой механики:

Постулаты Бора и происхождение линейчатых спектров. Гипотеза Луи-де-Бройля. Соотношение неопределенностей, волновая функция и уравнение Шредингера. Частица в одномерной бесконечно глубокой «потенциальной яме». Атом водорода, полная система квантовых чисел, принцип Паули, заполнение электронных оболочек, периодическая система элементов Менделеева.

№ 6 раздела Физика твердого тела:

Основы зонной теории проводимости кристаллов. Проводимость металлов. Понятие о сверхпроводимости. Полупроводники, принцип работы полупроводникового диода и транзистора.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
100	1	Вводная работа. Элементы теории ошибок и обработка результатов измерений.	1
115	1	Движение твердого тела в поле тяжести Земли	1
111	1	Изучение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси	1
119	2	Определение отношения теплоемкостей газа методом адиабатического расширения	1
203	3	Изучение электростатического поля	1
210(о)	4	Изучение интерференции света	1
330	5	Вводная работа. Санитарные нормы при работе с радиоактивными излучениями	1
333	5	Определение минимальной энергии бета-излучения	1
308	6	Определение точки Кюри	1
322	6	Температурная зависимость проводимости полупроводников	1
		Итого:	10

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Кинематика материальной точки	1
2	1	Динамика материальной точки	1
3	2	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	1
4	2	Законы термодинамики	1
5	3	Расчет электрических полей	1
6	3	Расчет цепей постоянного тока	1
7	3	Расчет магнитных полей	1
8	4	Распределение интенсивности света в дифракционной картине	1
9	5	Квантовая природа излучения	1
10	5	Волновые свойства частиц	1
11	6	Элементы физики твердого тела	2
		Итого:	12

4.5 Контрольная работа (2 семестр)

(Приводятся примерные темы (задания) контрольной работы)

Тема: Механика. Молекулярная физика.

1) Тело движется равноускоренно со скоростью v . Определите ускорение тела, если за время $t=2$ с оно прошло путь $s=16$ м и его скорость $v=3v$.

2) На наклонную плоскость с углом наклона к горизонту $\alpha=35^\circ$ положена доска массой $m=2$ кг, а на доску – брусок массой $m=1$ кг. Коэффициент трения между бруском и доской $k=0,1$, а между доской и плоскостью $k=0,2$. Определите: ускорение бруска; ускорение доски; коэффициент трения k' , при котором доска не будет двигаться.

3) Материальная точка массой $m=20$ г движется по окружности радиусом $R=10$ см с постоянным тангенциальным ускорением. К концу пятого оборота после начала движения кинетическая энергия материальной точки оказалась равной $6,3$ мДж. Определите тангенциальное ускорение.

4) Баллон вместимостью $V=20$ л содержит смесь водорода и азота при температуре 17°C и давлении 1 Мпа. Определите массу водорода, если масса смеси 150 г.

Тема: Электродинамика.

1) Сила гравитационного притяжения двух водяных одинаково заряженных капель радиусами $0,1$ мм уравнивается кулоновской силой отталкивания. Определите заряд капель. Плотность воды 1 г/см.

2) В однородном магнитном поле $B=0,2$ Тл равномерно с частотой $n=600$ мин вращается рамка, содержащая $N=1200$ витков, плотно прилегающих друг к другу. Площадь рамки $S=100$ см. Ось вращения лежит в плоскости рамки и перпендикулярна линиям магнитной индукции. Определите максимальную ЭДС, индуцируемую в рамке.

3) Через лампу накаливания течёт ток, равный $0,6$ А. Температура вольфрамовой нити диаметром $0,1$ мм равна 2200°C . Ток подводится медным проводом сечением 6 мм. Определите напряжённость электрического поля: в вольфраме (удельное сопротивление при 0°C $\rho=55$ нОм м, температурный коэффициент сопротивления $\alpha=0,0045^\circ\text{C}$); в меди ($\rho=17$ нОм м).

Тема: Атомная и ядерная физика.

1) Максимальная длина волны спектральной водородной линии серии Лаймана равна $0,12$ мкм. Предполагая, что постоянная Ридберга неизвестна, определите максимальную длину волны линии серии Бальмера.

2) Электрон движется в атоме водорода по первой боровской орбите. Принимая, что допускаемая неопределённость скорости составляет 10% от её числового значения, определите неопределённость координаты электрона.

3) Определите длину волны коротковолновой границы сплошного рентгеновского спектра, если при увеличении напряжения на рентгеновской трубке в два раза она изменилась на 50 пм.

4) Определите в периодической системе элементов Д.И.Менделеева элемент, у которого заполнены К, L, M-оболочки, а также 4s-подоболочка.

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. Журнал технической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
2. Журнал экспериментальной и теоретической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
3. Успехи физических наук : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
4. Физика твердого тела : журнал. - СПб. : Наука, 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных технологий»;

2. <http://fizika.ru/> - Сайт для преподавателей физики, учащихся и их родителей.
3. <http://elementy.ru/lib/lections> - Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира.
4. <http://mipt.ru/> - сайт Московского физико-технического института (государственный университет).
5. <http://www.imyanauki.ru/> - Ученые изобретатели России
6. <https://universarium.org/catalog.ru/> - Он-лайн платформа: «Универсариум», Курсы, MOOK: «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

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», «Электричества и магнетизма», «Оптики», «Атомной и ядерной физики», оснащенные соответствующим оборудованием.

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

К рабочей программе прилагаются:

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) могут быть представлены в виде изданных печатным и (или) электронным способом методических разработок со ссылкой на адрес электронного ресурса, а при отсутствии таковых, в виде рекомендаций обучающимся по изучению разделов и тем дисциплины (модуля) с постраничным указанием глав, разделов, параграфов, задач, заданий, тестов и т.п. из рекомендованного списка литературы.