Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального 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 2015

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра общей физики
наименование кафедры

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

Заведующий кафедрой
Кафедра общей физики _____ А.Г.Четверикова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Ст. преподаватель КОФ _____ О.Г.Белокопытова
должность *подпись* *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
_____ Н.Н. Грицай
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.Д.Стрекаловская
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 41102

© Белокопытова О.Г., 2015
© ОГУ, 2015

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 Дифференциальные уравнения измерительных преобразователей, Б.1.Б.18 Основы теории z-преобразований в автоматике, 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 Системы автоматизации и управления, Б.1.В.ОД.4 Моделирование систем автоматизации, Б.1.В.ОД.5 Автоматизация управления жизненным циклом продукции, Б.1.В.ОД.12 Резание и инструмент, Б.1.В.ОД.13 Технические измерения и приборы, Б.1.В.ОД.14 Элементы и системы гидропневмоавтоматики, Б.1.В.ОД.15 Синтез цифровых систем автоматического управления, Б.1.В.ОД.16 Электромеханика станков и роботов, Б.1.В.ОД.17 Автоматизация технологических процессов и производств, Б.1.В.ОД.18 Гибкие производственные системы, Б.1.В.ДВ.3.2 Методы идентификации объектов управления, Б.1.В.ДВ.4.1 Основы конструирования, Б.1.В.ДВ.6.1 Механизмы металлообрабатывающего оборудования, Б.1.В.ДВ.6.2 Автоматизация гальванических покрытий, Б.1.В.ДВ.7.1 Математическое описание объектов систем 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
Знать: основные физические величины, физические законы и явления. **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. **Владеть:** навыками решения физических задач, оформления, математической обработки и представления результатов измерений.	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
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. **Уметь:** описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики; воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию физического содержания. **Владеть:** навыками экспериментального определения физических величин; оформления, математической обработки и представления результатов измерений.	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
Знать: основные сферы применения физических знаний; современное состояние физического знания и перспективы и направления развития. **Уметь:** использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике. **Владеть:** методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей измерений и расчетов.	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

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 Галилея. Изопроцессы. Связь разности	**129,75**	**131,5** +	**130,75**	**392**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
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. Электроемкость 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. Сопротивление 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 взаимоиндукции. 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 бэта-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=2с оно прошло путь s=16м и его скорость v=3v.

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

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

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

Тема: Электродинамика.

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

2) В однородном магнитном поле В=0,2 Тл равномерно с частотой n=600мин 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°С. Ток подводится медным проводом сечением 6 мм. Определите напряжённость электрического поля: в вольфраме (удельное сопротивление при 0°С $\rho=55$нОм м, температурный коэффициент сопротивления $\alpha=0,0045°C$); 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 50пм.

4) Определите в периодической системе элементов Д.И.Менделеева элемент , у которого заполнены K,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 заведенииий / 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. **Физика и техника полупроводников** : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2014.

2. **Журнал экспериментальной и теоретической физики** : журнал. - Москва : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2014.

3. **Журнал технической физики** : журнал. - Москва : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2014.

4. **Теоретическая и математическая физика** : журнал. - Москва : Академиздатцентр " Наука" РАН, 2014.

5.4 Интернет-ресурсы

1. https://openedu.ru/course/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «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, 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

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.