Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра физики и методики преподавания физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.16 Физика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
27.03.02 Управление качеством
(код и наименование направления подготовки)

Управление качеством в социальных и производственно-технологических системах
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.16 Физика*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра физики и методики преподавания физики
наименование кафедры

протокол № __5___от "_17__" __02__ 2023 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра физики и методики преподавания физики _____ А.Г. Четверикова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Старший преподаватель _____ Е.В. Цветкова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
27.03.02 Управление качеством _____ Л.Н. Третьяк
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Цветкова Е.В., 2023
© ОГУ, 2023

2

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели:

Развитие представлений у студентов о фундаментальных физических законах и их проявлениях в природе. Показать возможности применения основных физических законов при решении научно- технических задач. Проиллюстрировать единство естественнонаучных дисциплин и соотношение между эмпирическими и теоретическими знаниями.

Задачи:

Развить у студентов умение использовать основные законы физики при решении научно-практических задач. Развить навыки необходимые для освоения специальных технических дисциплин, предусмотренных ФГОС на специальность. Сформировать основу знаний, необходимых для гармонического развития личности у студентов и приобретения ими научно-технического кругозора и интеллекта.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.4 Безопасность жизнедеятельности, Б1.Д.В.4 Методы и средства измерений, испытаний и контроля*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1-В-1 Понимает содержание математических и естественнонаучных дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной подготовки в области управления качеством ОПК-1-В-2 Применяет на практике основные положения, законы и методы естественных наук и математики для решения проблем управления качеством в социальной и производственно-технологических системах ОПК-1-В-3 Решает сложные и проблемные вопросы в сфере анализа и улучшения качества работы предприятий и организаций любой отраслевой принадлежности	**Знать:** Основы физических законов, составляющих теоретическую основу профессиональной подготовки. **Уметь:** Применять на практике основные положения, законы физики для решения проблем управления качеством в социальной и производственно-технологических системах. **Владеть:** Методами решения сложных и проблемных вопросов в сфере анализа и улучшения качества, стандарты предприятий и организаций любой отраслевой принадлежности
ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных	ОПК-2-В-1 Ставит задачи в области совершенствования систем управления качеством на основе знаний профильных разделов математических и	**Знать:** Задачи в области совершенствования систем управления качеством на основе знаний профильных разделов физики.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	естественнонаучных дисциплин ОПК-2-В-2 Использует основные инструменты математических и естественнонаучных дисциплин	**Уметь:** Использовать основные инструменты естественнонаучных дисциплин. **Владеть:** Современными методами расчетов при решении прикладных задач, для совершенствования систем управления качеством.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**144**	**324**
Контактная работа:	**14,5**	**15,5**	**30**
Лекции (Л)	6	6	12
Практические занятия (ПЗ)	4	4	8
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	8
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5	1
Самостоятельная работа:	**165,5**	**128,5**	**294**
- выполнение контрольной работы (КонтрР)	*41*	*35*	*76*
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	*60,5*	*49,5*	*110*
- подготовка к лабораторным занятиям	*32*	*22*	*54*
- подготовка к практическим занятиям	*32*	*22*	*54*
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Физические основы механики	47	2	1	2	42
2	Колебания и волны	43	2	1	-	40
3	Молекулярно-кинетическая теория	46	1	1	2	42
4	Термодинамика	44	1	1	-	42
	Итого:	**180**	**6**	**4**	**4**	**166**

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Электростатика	30	2	1	1	26
6	Постоянный электрический ток	28	1	1	1	25
7	Электромагнетизм.	30	1	1	-	28
8	Оптика и квантовая физика	27,5	1	0,5	1	25
9	Элементы физики атомного ядра.	28,5	1	0,5	1	26
	Итого:	**144**	**6**	**4**	**4**	**130**
	Всего:	**324**	**12**	**8**	**8**	**296**

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 Молекулярно-кинетическая теория: Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температура. Давление. Барометрическая формула. Максвелловское распределение молекул по скоростям.

№4 Термодинамика: 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.

№5 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.

№6 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.

№7 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 взаимоиндукции. 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.

№8 Оптика и квантовая физика: Интерференция света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Явление двойного лучепреломления. Закон Малюса. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение и его характеристики. Законы излучения абсолютно черного тела. Виды фотоэффекта. Фотоэлементы. Модели атома Томсона и Резерфорда. Опыт Резерфорда по рассеиванию частиц, Линейный спектр атома водорода. Квантовые числа

№9 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. Ядерная

реакция деления. Ядерная реакция синтеза. Радиоактивность. Виды радиоактивного распада. Способы защиты от радиоактивного излучения.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
100	1	Вводная работа. Элементы теории ошибок и обработка результатов измерений.	2
119	3	Определение отношения теплоемкости Ср/Cv методом адиабатического расширения.	2
201	6	Изучение разветвленных цепей. Проверка правил Кирхгофа.	2
300	9	Санитарные нормы при работе с радиоактивными препаратами	2
		Итого:	8

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Кинематика поступательного движения материальной точки	2
2	4	Закон Кулона. Работа сил электростатического поля.	2
3	5	Постоянный ток. Законы постоянного тока	2
4	9	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада	2
		Итого:	8

4.5 Контрольная работа (2, 3 семестры)

Раздел 1. Механика.

Тело массы m начинает двигаться под действием силы $F = 2t\vec{i} + 3t^2\vec{i}$. Найти мощность $P(t)$, развиваемую силой в момент времени t.

– Согласуется ли с принципами специальной теории относительности представление о теле в виде шара радиуса $R = 1м$, вращающегося вокруг своей оси с угловой скоростью $\omega = 3{,}3 \cdot 10^8\ рад/с$?

– Движение материальной точки, перемещающейся по прямой, задано уравнением $s = 4t^3 + 2t + 1$. В интервале времени от 1 до 2 с найти мгновенные скорости и ускорения в начале и конце интервала, среднюю скорость движения.

– Шарик на нити совершил 60 колебаний за 2 мин. Определите период и частоту колебаний шарика.

– Амплитуда незатухающих колебаний точки струны 2 мм, частота колебаний 1 кГц. Какой путь пройдет точка струны за 0,4 с? Какое перемещение совершит эта точка за один период колебаний?

– Какова длина математического маятника, совершающего гармонические колебания с частотой 0,5 Гц на поверхности Луны? Ускорение свободного падения на поверхности Луны 1,6 м/с2.

Раздел 2,3. Молекулярная физика. Основы термодинамики.

– Найти среднюю квадратичную скорость молекул газа, плотность которого при давлении 750 мм рт. ст. равна $8{,}2 \cdot 10^{-5} г/см^3$. Чему равна молярная масса этого газа, если значение плотности дано для температуры $17^\circ C$?

– Расстояние между стенками сосуда $l = 6\,мм$, температура $T = 300K$. Ниже какого давления можно говорить о вакууме между стенками сосуда Дьюара? Эффективный диаметр молекулы воздуха принять равным 0,27 нм.

– Тепловая машина работает по обратимому циклу Карно. Температуру нагревателя $227°C$. Определить термический КПД цикла и температуру охладителя тепловой машины, если за счет каждого килоджоуля теплоты, полученной от нагревателя, машина совершает 350 Дж.

– Пылинки, взвешенные в воздухе, имеют массу $m=10^{-18}$ г. Во сколько раз уменьшится их концентрация n при увеличении высоты на Δh=10 м? Температура воздуха T=300 К.

– На сколько уменьшится атмосферное давление p=100 кПа при подъеме наблюдателя над поверхностью Земли на высоту h=100 м? Считать, что температура T воздуха равна 290 К и не изменяется с высотой.

– Зная функцию распределения молекул по скоростям, вывести формулу наиболее вероятной скорости $v_в$.

Раздел 4. Электростатика

– Разность потенциалов между точками A и B 9В, ёмкость конденсаторов C_1=3мкФ, C_2=6мкФ. Определить величину зарядов на первом и втором конденсаторах, разность потенциалов на обкладках каждого конденсатора.

– Согласно модели атома Томсона, атом водорода представляет собой равномерно заряженный положительным зарядом шар, в центре которого находится электрон. В целом атом электрически нейтрален. Найти радиус такого атома, если известно, что минимальная энергия, которую нужно сообщить электрону для его удаления из атома на большое расстояние, равна W_i. Заряд электрона e. Энергия ионизации атома водорода W_i=16,6 эВ.

– На расстоянии R от центра незаряженного металлического шара находится точечный заряд q. Определить потенциал шара.

Раздел 5. Постоянный ток.

- Определить силу тока, проходящего через сопротивление 15 Ом, если напряжение на нем составляет 21 В.

- Определить падение напряжения на проводнике, имеющем сопротивление 10 Ом, если известно, что за три минуты по проводнику прошел заряд 90 Кл.

- Через лампочку накаливания проходит ток 0,8 А. Сколько электронов проводимости проходит через поперечное сечение волоска лампы в 1 с?

- Удлинитель длиной 30 м сделан из медного провода диаметром 1,3 мм. Каково сопротивление удлинителя?

- Проволока имеет сопротивление 36 Ом. Когда ее разрезали на несколько равных частей и соединили эти части параллельно, то получилось сопротивление 1 Ом. На сколько частей разрезали проволоку?

- Определить падение напряжения в линии электропередачи длиной 500 м при токе в ней 15 А. Проводка выполнена алюминиевым проводом сечением 14 $мм^2$.

Раздел 6. Электромагнетизм.

- Под каким углом расположен прямолинейный проводник с током 4 А в однородном магнитном поле с индукцией 15 Тл, если на каждые 10 см его длины действует сила 3 Н?
- Проводник с током 21 А и длиной 0,4 м перемещается в однородном магнитном поле с индукцией 1,2 Тл перпендикулярно к линиям индукции на расстояние 0,25 м. Какая при этом совершится работа?

- В однородном магнитном поле индукцией 15 Тл проводник переместился перпендикулярно линиям магнитной индукции на 10 см. Какую работу совершил при этом электрический ток, если длина активной части проводника 40 см, а сила тока в нем 2 А?
- Прямолинейный проводник массой 2 кг и длиной 0,5 м помещен в однородное магнитное поле перпендикулярно к линиям индукции 15 Тл. Какой силы ток должен проходить по нему, чтобы он висел, не падая?
- С какой средней силой действовало магнитное поле на проводник длиной 0,3 м, если сила тока в нем равномерно возрастала от 0 до 1 А? Индукция поля 0,2 Тл. Проводник расположен перпендикулярно линиям индукции.
- Прямой проводник с током 1 А приобрел под действием перпендикулярного ему магнитного поля ускорение 2 м/с^2. Площадь поперечного сечения проводника 1 мм^2, плотность его материала 2500 кг/м^3. Найти индукцию поля. Силу тяжести не учитывать.

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. 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

5.2 Дополнительная литература

1. 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

2. 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

3. Изучение законов механики: методические указания / Е.В. Цветкова, Е.В. Волков, Г.С. Якупов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 48 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/work_all/8231_20150629.pdf

4. Сборник задач и вопросов по физике [Текст] : учебное пособие для студентов-иностранцев, обучающихся на подготовительных факультетах высших учебных заведений / **Н. Н. Вердеревская, С. П. Егорова**.- Стер. изд. - Москва : Альянс, 2017. - 296 с. : ил. - Прил.: с. 203-216. - Слов.: с. 217-295. - ISBN 978-5-00106-071-9.

5.3 Периодические издания

1. Вестник нанотехнологий : журнал. - Москва : ООО "Гротек", 2021, https://dlib.eastview.com/browse/publication/85730/udb/12

2. Nature Physics : журнал. - Nature Journals; 2022, https://www.nature.com/nphys/ .

5.4 Интернет-ресурсы

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».

6. Вестник Московского университета. Серия 3. Физика. Астрономия https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=615491

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС[1]

2. Пакет офисных приложений LibreOffice[2]

3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

4. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe.

5. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

6. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

---

[1] Для Рабочих станций в редакции «Стандартная»

2 Включает в себя текстовый процессор для всех видов документов Writer, табличный процессор Calc, программу для создания презентаций Impress, векторный графический редактор для создания блок-схем и диаграмм Draw, редактор формул Math, компонент, предназначенный для создания баз данных Base.

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.

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.