

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГБОУ ВПО Кемеровский технологический институт пищевой промышленности

УТВЕРЖДАЮ:

Начальник УМУ

\_\_\_\_\_ Брагинский В.И.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б2.Б2 Физика**

**Направление подготовки** 141200 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»

**Квалификация (степень) выпускника** бакалавр

**Профиль подготовки бакалавра** «Холодильная техника и технологии»

**Форма обучения** очная

**Выпускающая кафедра** «Теплохладотехника»

**Кафедра-разработчик рабочей программы** «Физика»

**Факультет** Механический

Семестр	Трудоемкость		Лекций, ч.	Практич. занятий, ч.	Лаборат. работ, ч.	СРС, ч.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
	зач.е д	ч.					
2	5,5	198	36	18	36	108	зачет, экз
3	3,5	126	36		36	54	экзамен
Итого	9	324	72	18	72	162	

КЕМЕРОВО 2011г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 141200 от 25.01.2011 №96 и ООП утвержденная на основании ФГОС ВПО от 24 марта 2011 г. Протокол № 5.

Рабочую программу составил профессор кафедры физики Бахтин Н.А.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_

«\_14\_» \_\_\_\_\_ 04\_\_\_\_\_ 2011\_г. протокол №\_\_7\_\_ Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Осинцев А.М.

Рабочая программа рассмотрена методкомиссией механического факультета рекомендована к утверждению

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_г. протокол №\_\_\_\_\_ Председатель МК \_\_\_\_\_ Потапова М.Н.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методической лаборатории

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_г. Регистрационный номер \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физика» является ознакомление с основными физическими законами и явлениями для их применения при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Данная дисциплина относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла.

Программа дисциплины «Физика» предназначена для освоения студентами 1 и 2 курсов. Изучение дисциплины требует знания физики в объеме курса средней школы, а также полученные ранее знания при освоении дисциплин «Математика», «Информатика».

Данная дисциплина необходима для успешного освоения дисциплин «Теоретическая механика», «Механика жидкости и газа», «Термодинамика и теплообмен», «Электротехника и электроника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Детали машин и ПТУ», «Теплофизические процессы в холодильной технологии».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- **знать** фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;
- современную научную материально-техническую базу;
- **уметь** решать типовые задачи по основным разделам курса физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;
- владеть** методами проведения физических измерений, методами оценки погрешностей при проведении эксперимента.

Выпускник должен обладать следующими **компетенциями (ОК, ПК)**:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
- способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции, использовать их для производства изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ПК-2).

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, **324** часа.

##### 4.1 Лекционные (теоретические) занятия

№ разд.	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения, формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	<i>Физические величины и единицы их измерения</i>	Физика, как наука. Связь физики с другими науками, связь физики и техники. Особенности процесса измерения. Физические величины, основные единицы системы СИ.	2	2	ОК-10 ПК-2
2.	<i>Физические основы механики</i>	Кинематики поступательного и вращательного движения. Перемещение, скорость, ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Угловые величины, их связь с линейными.	2	2	
3.		Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела. Уравнения движения.	2	2	
4.		Работа переменной силы. Кинетическая и потенциальная энергия механической системы.	2	2	
5.		Динамика вращательного движения твёрдого тела. Момент силы и момент импульса механической системы. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Штейнера.	2	2	
6.		Законы сохранения энергии импульса и момента импульса. Связь законов сохранения с симметрией пространства и времени.	2	2	
7.		Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Сила Кориолиса.	2	2	
8.		Кинематика и динамика жидкостей и газов. Элементы механики жидкостей. Уравнение неразрывности и Бернулли. Вязкость. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей.	2	2	
9.		Принцип относительности в механике. Преобразование Лоренца. Относительность одновременности Относительность длин и промежутков времени. Основы релятивистской механики. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии.	2	2	
10.	<i>Теория колебаний и волн</i>	Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Маятники. Энергия гармонических колебаний.	2	2	
11.		Затухающие колебания. Вынужденные колебания, Резонанс. Сложение гармонических колебаний.	2	2	
12.		Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число. Интерференция волн. Стоячие волны. Энергия волны. Фазо-	2	2	

1	2	3	4	5	6	
		вая и групповая скорость волн.				
13.	<i>Молекулярная физика и термодинамика</i>	Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Число степеней свободы молекул. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла.	2	2	ОК-10 ПК-2	
14.		Равновесные состояния и процессы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа. Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс.	2	2		
15.		Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл) Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его К.П.Д. для идеального газа.	2	2		
16.		Термодинамические функции состояния. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энтропия идеального газа. Статистическое толкование второго начала термодинамики.	2	2		
17.		Отступление от законов идеальных газов. Реальные газы уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Особенности жидкого и твердого состояний вещества.	2	2		
18.		Кинетические явления. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах. Молекулярно-кинетическая теория диффузии, теплопроводности и внутреннего трения в газах.	2	2		
19.		<i>Электричество и магнетизм</i>	Электрическое поле. Напряжённость и потенциал поля. Расчёт электростатических полей методом суперпозиции. Поток вектором напряжённости. Теорема Остроградского–Гаусса.	2		3
20.			Электростатика в веществе. Свободные и связанные заряды. Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов в проводнике. Типы диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость вещества. Электрическое смещение.	2		3
21.	Магнитостатика в вакууме. Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Ампера. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Вихревой характер магнитного поля.		2	3		
22.	Магнитостатика в веществе. Магнитные моменты атомов. Намагниченность. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Напряжённость магнитного поля. Диа-, пара- и ферромагнетизм.		2	3		
23.	Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции. Энергия магнитного поля.		2	3		
24.	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла. Материальные уравнения. Электромагнитные волны.		2	3		

25.	<i>Оптика</i>	Элементы фотометрии. Законы геометрической оптики. Отражение и преломление света. Оптические системы.	2	3	ОК-10 ПК-2
26.		Интерференция света. Понятие о когерентности. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая длина пути. Интерферометры. Интерференция в тонких пленках.	2	3	
27.		Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Фраунгофера на одной щели и дифракционной решетке. Физический смысл спектрального разложения. Элементы Фурье-оптики.	2	3	
28.	<i>Квантовая физика</i>	Тепловое излучение. Гипотеза Планка. Корпускулярные свойства света. Формула Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. Гипотеза де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм Принцип неопределённости.	2	3	
29.		Уравнение Шредингера. Волновая функция и её физический смысл. Квантовые состояния. Принцип суперпозиции. Принцип причинности в квантовой механике.	2	3	
30.		Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме. Квантование энергии частицы. Квантовый гармонический осциллятор. Атом водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.	2	3	
31.		Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение электронов в атомах по состояниям.	2	3	
32.		Радиоактивность. Состав ядра. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика. Кварки и глюоны. Лептоны и адроны. Современная систематика элементарных частиц.	2	3	
33.	<i>Статистическая физика и термодинамика</i>	Классическая и квантовая статистики. Фазовое пространство. Функция распределения. Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.	2	3	
34.	<i>Физические принципы, лежащие в основе действия современных приборов</i>	Энергетические зоны в кристаллах. Распределение электронов по энергетическим зонам. Валентная зона и зона проводимости. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Собственная и примесная проводимость. Контактные явления. Диод. Транзистор.	2	3	
35.	<i>Основы нанотехнологий</i>	Основные принципы формирования наносистем и наноматериалов. Основы физика наноустройств. Устройства наноэлектроники.	2	3	
36.	<i>Основы синергетики</i>	Термодинамика открытых систем, далеких от равновесия. Диссипативные системы. Понятие о самоорганизации. Синергетика.	2	3	
<b>Итого:</b>			<b>72 часа</b>		

#### 4.2. Практические (семинарские) занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения, формируемые компетенции
1.	<i>Физические основы механики</i>	Кинематика.	2	2	ПК-2
2.		Динамика материальной точки.	2	2	
3.		Динамика твердого тела	2	2	
4.		Законы сохранения	2	2	
5.		Элементы гидродинамики	2		
6.	<i>Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика</i>	Газовые законы	2	2	
7.		Распределения Максвелла и Больцмана	2	2	
8.		Первое и второе начала термодинамики	2	2	
9.		Явления переноса	2	2	
<b>Итого:</b>			<b>18</b>		

#### 4.3. Лабораторные занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения, формируемые компетенции
1.	<i>Вводное занятие</i>	Ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лабораториях кафедры физики. Ознакомление с методами обработки результатов измерений.	4	2	ОК-10
2.	<i>Физические основы механики</i>	Изучение закономерностей свободно падающих тел. Определение ускорения свободного падения.	4	2	ПК-2
3.		Определение момента инерции маятника Обербека.	4	2	
4.	<i>Молекулярная физика и термодинамика</i>	Определение отношения теплоемкостей воздуха $C_p/C_v$ методом Клемана-Дезорма.	4	2	
5.		Определение вязкости жидкости методом Стокса.	4		
6.	<i>Электричество и магнетизм</i>	Исследование электростатического поля.	4	2	
7.		Измерение сопротивлений при помощи мостовой схемы.	4	2	
8.		Измерение напряженности магнитного поля Земли.	4	2	
9.		Снятие петли гистерезиса ферромагнетика.	4	2	
10.	<i>Физика колебаний и волн.</i>	Определение ускорения свободного падения методом обратного маятни-	4	3	

		ка.			
11.	<i>Оптика</i>	Определение скорости звука в воздухе	4	3	ПК-2
12.		Определение фокусного расстояния линз.	4	3	
13.		Изучение закона освещенности	4	3	
14.		Кольца Ньютона.	4	3	
15.		Дифракционная решетка	4	3	
16.		Изучения явления поляризации света	4	3	
17.	<i>Квантовая физика Элементы физики конденсированного состояния</i>	Определение постоянной Стефана-Больцмана по излучательной способности вольфрама.	4	3	
18.		Исследование зависимости проводимости полупроводника от температуры.	4	3	
<b>Итого:</b>			<b>72</b>		

#### 4.4. Расчетно-графические работы не предусмотрены учебным планом

#### 4.5. Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
<i>Физические основы механики, молекулярная физика и термодинамика.</i>	1	Подготовка к лабораторным работам	18
	2	Оформление отчетов к лабораторным работам	18
	3	Подготовка к практическим занятиям	18
	4	Выполнение домашних заданий	9
	5	Подготовка к зачету	9
	6	Подготовка к экзамену	36
<i>Электричество и магнетизм, оптика квантовая физика, статистическая физика</i>	7	Подготовка к лабораторным работам	9
	8	Оформление отчетов к лабораторным работам	9
	9	Выполнение домашних заданий	9
	10	Подготовка к экзамену	27
<b>Итого:</b>			<b>162</b>

### 5. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется стандартом и составляет не менее 20% от аудиторных занятий, т.е. не менее 32,4 ч.

#### Занятия, проводимые в интерактивных формах

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во часов	Методы активного обучения	Кол-во час
1	<i>Квантовая физика</i>	Лекция	10	Проблемная лекция	6
2	<i>Молекулярная физика и термодинамика</i>	Лекция	12	Проблемная лекция	6
3	<i>Физические основы меха-</i>	Лабораторные рабо-	16	Работа	10

	<i>ники</i>	ты		в команде	
4	<i>Электричество и магнетизм</i>	Лабораторные работы	12	Компьютерная симуляция	8
5	<i>Физические основы механики</i>	Практические занятия	10	Работа в команде	2,4
<b>Итого:</b>					<b>32,4</b>

## 6. Контроль освоения дисциплины

Семестр	Наименование контрольной точки	Охватываемые разделы	Коэффициент весомости
2	Выполнение лабораторных работ № 1-2	1	0,05
	Защита лабораторных работ № 1-2	1	0,10
	Выполнение контрольной работы № 3	2	0,05
	Защита контрольной работы № 3	2	0,10
	Выполнение лабораторных работ № 4-5	3	0,05
	Защита лабораторных работ № 4-5	3	0,10
	Выполнение лабораторных работ № 6-9	4	0,05
	Защита лабораторных работ № 6-9	4	0,10
	Защита домашних заданий	1-4	0,10
	Сдача зачета	1-4	0,10
	Сдача экзамена	1-4	0,20
	<b>Итого</b>		
3	Выполнение лабораторных работ № 10-12	5	0,05
	Защита лабораторных работ № 10-12	5	0,15
	Выполнение лабораторных работ № 14-16	6	0,05
	Защита лабораторных работ № 14-16	6	0,15
	Выполнение лабораторных работ № 17-18	6	0,05
	Защита лабораторных работ № 17-18	6	0,15
	Защита задания по разделу 7	7	0,15
	Сдача экзамена	5-7	0,25
<b>Итого</b>			<b>1,0</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Порядковый номер и библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемТИПП	Планируемое число студентов пользователей	Число экземпляров выделяемое на поток
1	2	3	4
<b>Основная литература</b>			
1. Трофимова Т.И. Курс физики [Текст] : учеб. пособие для инж.-техн. спец. вузов / Т. И. Трофимова. - 8-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2004. - 544 с	53.Т76	15	15
<b>Дополнительная литература</b>			
1. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : для студ. техн. вузов / В. С. Волькенштейн. - изд. доп. и перераб. - СПб. : СпецЛит, 2001. - 327 с.	53. В71	15	15
2. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х т.	53.С12	15	Для работы в читальном зале

[Текст] : учеб. пособие для техн. вузов. Том 1. Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. - 10-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 432 с.			
3. Савельев И.В. Курс физики. В 3-х тт. [Текст] : учеб. пособие для вузов. Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика / И. В. Савельев. - 4-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 480 с.	53.С12	15	Для работы в читальном зале
4. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х т. [Текст] : учеб. пособие для техн. вузов. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела / И. В. Савельев. - 9-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008.	53.С12	15	Для работы в читальном зале
5. Фриш С.Э. Курс общей физики. В 3-х тт. [Текст] : учебник для техн. вузов. Том 1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. - 13-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2009. - 480 с.	53.Ф90	15	Для работы в читальном зале
6. Фриш С.Э. Курс общей физики. В 3-х тт. [Текст] : учебник для техн. вузов. Том 2. Электрические и электромагнитные явления / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. - 12-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2009. - 528 с.	53.Ф90	15	Для работы в читальном зале
7. Фриш С.Э. Курс общей физики. В 3-х тт. [Текст] : учебник для вузов. Том 3. Оптика. Атомная физика / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. - 10-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2009. - 656 с.	53.Ф90	15	Для работы в читальном зале
Методические разработки кафедры			
1. Бахтин Н.А., Осинцев А.М. Физика [Текст] : курс лекций для студентов вузов. Ч. 1. Механика / Н. А. Бахтин, А. М. Осинцев ; КемТИПП. - Кемерово : КемТИПП, 2008. - 176 с.	53.Б30	15	15
2. Бахтин Н.А., Осинцев А.М. Физика. В 3-х ч. [Текст] : курс	53.Б30	15	9

лекций для студ. вузов. Ч. 2. Электричество, магнетизм, оптика / Н. А. Бахтин, А. М. Осинцев. - Кемерово : КемТИПП, 2009. - 192 с.			
3. Лабораторные работы по курсу "Механика" [Текст] : метод. указания для студ. всех спец. всех форм обучения / Н. А. Бахтин, Н. М. Волкова, Г. Я. Кирсанов и др. ; КемТИПП. - Кемерово : КемТИПП, 2006. - 63 с.	531.Л12	15	15
4. Бахтин Н.А. Молекулярная физика и термодинамика [Текст] : метод. указ. к лаб. работам по физике для студ. всех форм. обуч. / Н. А. Бахтин ; КемТИПП. - Кемерово : КемТИПП, 2003. - 43 с.	539.1.Б30	15	9
5. абортаторные работы по дисциплине "Электричество и магнетизм" [Текст] : метод. указ. для студ. всех спец. / Н. А. Бахтин [и др.] ; КемТИПП. - Кемерово : КемТИПП, 2008. - 72 с	537.Л12	15	15
6. Механика. Молекулярная физика и термодинамика [Текст] : сб. заданий по физике для контроля знаний и самостоятельной работы студ. всех спец. / Л. С. Каминская [и др.]. - Кемерово : КемТИПП, 2010. - 99 с.	531.М55	15	15
7. Электричество и магнетизм [Текст] : сб. заданий по физике для контроля знаний и самостоятельной работы студ. всех спец. / Н. М. Волкова [и др.]. - Кемерово : КемТИПП, 2010. - 64 с.	537.С45	15	15
8. Сборник задач по физике [Текст] : практикум для студ. вузов. Ч. 1. Механика / Л. С. Каминская и др. ; КемТИПП. - Кемерово : КемТИПП, 2006. - 52 с.	53.С23	15	15
9. Сборник задач по физике [Текст] : практикум для студентов вузов. Ч. 2. Оптика / Л. С. Каминская, Л. А. Киценко, Н. И. Одышев, О. Т. Сташкова, Л. Д. Уфимцева ; КемТИПП. - Кемерово : КемТИПП, 2007. - 76 с.	53.С23	15	15
10. Тестовые задания по физике [Текст] : практикум к лаборатор-	53.Т36	15	10

ным работам / Н.М. Волкова, Л.С. Каминская, О.Т. Сташкова ; КемТИПП. - Кемерово : КемТИПП, 2004. - 64 с.			
11. Сборник задач по физике [Текст] : практикум для студ. вузов. Ч. 3. Электричество и магнетизм / Л. С. Каминская, Л. А. Киценко, Н. И. Одышев, О. Т. Сташкова, Л. Д. Уфимцева ; КемТИПП. - Кемерово : КемТИПП, 2008. - 80 с.	53.C23	15	15
12. Сборник задач по физике [Текст] : практикум для студ. вузов. Ч. 4. Молекулярная физика и термодинамика / Л. С. Каминская, Л. А. Киценко, Н. И. Одышев, О. Т. Сташкова, Л. Д. Уфимцева. - Кемерово : КемТИПП, 2009. - 76 с.	53.C23	15	15
13. Физика. Раздел "Оптика" [Текст] : лабораторный практикум для студ. вузов / Н. А. Бахтин, А. М. Осинцев, Н. М. Волкова, Г. Н. Кирсанов, Н. Б. Шубина ; КемТИПП. - Кемерово : КемТИПП, 2007. - 91 с.	535.Ф50	15	9

## 7.2. Информационное обеспечение дисциплины

1. <http://e-lib.kemtipp.ru/?id=22> – электронная библиотека КемТИПП (Физика)
2. <http://en.edu.ru/catalogue/304> – естественно-научный образовательный портал (Физика)
3. [www.fizkaf.narod.ru](http://www.fizkaf.narod.ru) – кафедра и лаборатория физики Московского института открытого образования
4. <http://e.lanbook.com/books> - Электронно-библиотечная система «Лань»

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Для проведения лекционных занятий:
  - а. комплект электронных презентаций/слайдов,
2. Для проведения лабораторных работ:
  - а. лаборатория механики, оснащенная комплектом лабораторного оборудования для проведения типовых лабораторных работ механики, физики колебаний и волн, молекулярной физики и термодинамики;
  - б. лаборатория электричества и магнетизма, оснащенная комплектом лабораторного оборудования для проведения типовых лабораторных работ по курсу электричества и магнетизма;
  - с. лаборатория оптики, оснащенная, комплектом лабораторного оборудования для проведения типовых лабораторных работ по курсу оптики, квантовой физики и физики конденсированного.