

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет**  
**им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт физики и математики**

**Кафедра физики наносистем**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Руководитель образовательной**  
**программы** \_\_\_\_\_ **Ю. Н. Волошин**  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**Директор института**  
\_\_\_\_\_ **Б.И. Кунижев**  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ФИЗИКА»**

Направление подготовки  
**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Профиль подготовки  
**«Машины и аппараты пищевых производств»**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

**Нальчик 2020**

Рабочая программа дисциплины «**Физика**» /сост. Ципинова А.Х. – Нальчик: КБГУ, 2020. – 20 с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование профиль «Машины и аппараты пищевых производств» в 1,2, семестрах ОФО.

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. №1170.

## Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины-----	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО-----	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)-----	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля)-----	4
5 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	10
6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)-----	17
7 Материально-техническое обеспечение дисциплины-----	19
8 Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)-----	19

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цели** освоения дисциплины (модуля): является создание фундаментальной базы знаний, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение физических законов и явлений в рамках курсов по теоретической механике, сопротивление материалов, гидравлика, электротехника и электроника, теория механизмов и машин, инструменты из сверхтвердых материалов.

**Задачи:** сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину окружающего нас мира природы, создание которой происходит путем обобщения экспериментальных данных и на их основе производится построение моделей наблюдаемых явлений, со строгим обоснованием приближений и рамок, в которых эти модели действуют.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1. При изучении курса общей физики, студент должен свободно владеть в первую очередь математическим аппаратом. Уметь решать квадратные, интегральные и дифференциальные уравнения, неравенства, геометрические задачи, тригонометрические выражения.

В курсе общей физики вводятся основные понятия и законы, которые являются фундаментом при освоении многих дисциплин, как естественнонаучного цикла, так и профессионального цикла. Освоение физики необходимо как предшествующее для следующих дисциплин: теоретическая механика, сопротивление материалов, гидравлика, материаловедение, теория механизмов и машин, электротехника и электроника.

## 3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

- способностью к самоорганизации и самообразованию (**ОК-7**);
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (**ОПК-1**);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основные физические явления и законы; основные теоретические представления и модели физики; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения.

**Уметь:** решать физические задачи; использовать при решении задач основные законы, теоретические представления и модели физики.

**Владеть:** навыками проведения физического эксперимента; навыками обработки экспериментальных данных.

## 4 Содержание и структура дисциплины (модуля)

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Механика	Элементы кинематики поступательного и вращательного движения, Динамика точки и поступательного движения твердого тела. Законы сохранения. Динамика вращательного движения	ЛР, К, Т, РК

		твёрдого тела Неинерциальные системы отсчета Механика жидкостей Механические колебания и волны Элементы специальной теории относительности.	
2	Молекулярная физика и термодинамика	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Основы термодинамики Реальные газы, жидкости и твердые тела.	ЛР, К, Т, РК
3	Электричество и магнетизм.	Электростатика Постоянный электрический ток. Ток в средах. Магнитное поле в вакууме и в веществе. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Электромагнитные колебания и волны. Переменный электрический ток.	ЛР, К, Т, РК
4	Оптика.	Геометрическая оптика, фотометрия Волновая оптика. Квантовая оптика.	ЛР, К, Т, РК
5	Элементы атомной и ядерной физики	Физика атома. Квантовая физика. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.	ЛР, К, Т, РК

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

## 4.2 Структура дисциплины

**Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц, 288 часов**

Вид работы	ОФО		ЗФО	
	1 семестр	2 семестр		
<b>Общая трудоёмкость (в часах)</b>	<b>144</b>	<b>144</b>		
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>51</b>	<b>75</b>		
<i>Лекции (Л)</i>	34	30		
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		30		
<i>Лабораторные работы (ЛЗ)</i>	17-	15		
<b>Самостоятельная работа (в часах)</b>	<b>84</b>	<b>42</b>		
Контрольная работа				
Самостоятельное изучение разделов	50	20		
Самоподготовка	34	22		

Вид работы	ОФО		ЗФО	
	1 семестр	2 семестр		
<b>Общая трудоёмкость (в часах)</b>	<b>144</b>	<b>144</b>		
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	<b>9</b>	<b>27</b>		
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Зачёт</b>	<b>Экзамен</b>		

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раз-дела	Наименование разделов
1	2
1	Механика
2	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ раз-Дела	Наименование разделов
1	2
3	Электричество и магнетизм
4	Оптика.
5	Элементы атомной и ядерной физики

#### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ
1	2	3
1	1	Изучение законов равноускоренного движения и второго закона Ньютона на машине Атвуда.
2	1	Определение скорости движения пули методом баллистического маятника.
3	1	Изучение основного закона динамики вращательного движения.

4	1	Определение модуля юнга по изгибу стержня.
5	1	Определение момента инерции махового колеса и силы трения в опоре
6	1	Определение момента инерции тела методом крутильных колебаний.
7	1	Определение коэффициента жесткости пружины статистическим и динамическим методами.
8	2	Определение термического коэффициента давления воздуха при помощи воздушного термометра
9	2	Определение плотности жидкостей и концентрации раствора с помощью пикнометра
10	2	Определение влажности воздуха
11	2	Определение коэффициента линейного расширения твердых тел.
12	2	Определение отношения теплоемкости при постоянном давлении к теплоемкости при постоянном объеме ( $\gamma = C_p / C_v$ ) методом Клемана-Дезорма
13	2	Определение молярной массы воздуха.
14	3	Исследование электростатического поля методом электростатической ванны.
15	3	Определение числа Фарадея и заряда электрона.
16	3	Измерение сопротивлений с помощью моста Уитстона.
17	3	Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры.
18	3	Исследование закономерностей термоэлектронной эмиссии.
19	3	Изучение переходных процессов при замыкании и размыкании цепи.
20	3	Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля земли.
21	3	Изучение полупроводникового диода и полупроводниковых приборов.
22	4	Определение главного фокусного рассеяния собирающей и рассеивающей линз.
23	4	Определение силы света фотометром.
24	4	Изучение явления интерференции света с помощью колец Ньютона
25	4	Исследование оптически активных веществ сахариметром.
26	4	Исследование структуры кристаллов лазерным излучением.
27	4	Изучение закона освещенности
28	4	Исследование дифракции света с помощью оптической скамьи
29	5	Изучение внешнего фотоэффекта

30	5	Исследование спектров испускания и поглощения спектро스코пом
31	5	Использование счетчика гейгера-мюллера для изучения изотопа бериллия

#### 4.4 Практические занятия

№ Занятия	№ раздела	Тема
1	2	3
1	1	Элементы кинематики. Динамика поступательного движения. Силы инерции.
2	1	Энергетические характеристики механической системы. Законы сохранения в механике.
3	1	Механика твердого тела.
4	1	Механические колебания и волны.
5	1	Элементы механики жидкостей .
6	1	Элементы релятивистской механики.
7	2	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов
8	2	Основы термодинамики
9	2	Реальные газы, жидкости и твердые тела
10	3	Электростатика.
11	3	Постоянный электрический ток.
12	3	Электромагнитная индукция. Элементы теории Максвелла для электромагнитного поля.
13	3	Электромагнитные колебания и волны. Переменный электрический ток.
14	4	Элементы геометрической оптики. Волновая оптика.
15	4	Квантовая природа излучения.
16	5	Элементы атомной и квантовой физики.
17	5	Элементы ядерной физики.

#### 4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ Темы	№ Раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	2	3
1	1	Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Координатная и векторная форма описания
2	1	Реактивное движение. Космические скорости



3	1	Гироскопы. Применение гироскопов в навигации
4	1	Звуковые волны. Ультразвук. Инфразвук. Эффект Доплера
5	1	Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции
6	2	Определение постоянной Авогадро
7	2	Длина свободного пробега молекулы и среднее число столкновений
8	2	Внутренняя энергия реального газа.
9	2	Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов
10	2	Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Капиллярные явления
11	2	Дефекты в кристаллах
12	2	Сублимация, плавление и кристаллизация твердых тел. Аморфные тела
13	3	Опыт Милликена по определению заряда электрона
14	3	Расчет напряженности электрического поля на оси диполя и на прямой перпендикулярной оси диполя.
15	3	Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности поля равномерно заряженной сферической поверхности, равномерно заряженного бесконечного цилиндра.
16	3	Сегнетоэлектрики, их свойства и применение.
17	3	Сопротивление проводников и их соединение. Зависимость сопротивления проводников от температуры.
18	3	Реохордный мост Уинстона.
19	3	Коэффициент полезного действия источника тока.
20	3	Работа выхода электронов из металлов. Термоэлектронная эмиссия. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления и их применение.
21	3	Полупроводниковый диод, триод, транзистор интегральные схемы..
22	3	Виды самостоятельного газового разряда. Тлеющий, дуговой, искровой и дуговой разряды.
23	3	Эффект Холла.
24	3	Ускорители заряженных частиц.
25	3	Диа- и парамагнетизм. Ферромагнетики и их свойства.
26	3	Ток при замыкании и размыкании цепи.
27	3	Определение удельного заряда положительных ионов. Масс – спектрографы.
28	3	Технические применения электролиза.
29	4	Оптические приборы. Аберрации оптических систем.

30	4	Опыты Физо и Майкельсона по определению скорости света.
31	4	Методы наблюдения интерференции света. Применение интерференции света.
32	4	Виды люминесценции.

## **5 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Формы контроля текущих, промежуточных и итоговых знаний студентов по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о балльно - рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ.

От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение лабораторных работ, знакомство с рекомендованной литературой.

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной деятельности, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, выполнение лабораторных работ и др.).

### **Механика. Молекулярная физика и термодинамика Вопросы для 1 коллоквиума.**

1. Система отсчета. Путь, перемещение, скорость, ускорение при равнопеременном прямолинейном движении.
2. Кинематика вращательного движения. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение и их связь с линейными характеристиками.
3. Динамика материальной точки. Понятие массы, силы. Законы Ньютона.
4. Силы в механике (сила трения, тяжести, упругости).
5. Закон Всемирного тяготения. Космические скорости.
6. Понятие замкнутой системы. Импульс материальной точки, механической системы. Закон сохранения импульса.
7. Работа. Мощность. КПД. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии.
8. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
9. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции.
10. Момент инерции. Теорема Штейнера. Гироскопы.
11. Кинетическая энергия вращения. Работа, совершаемая при вращении тела.
12. НСО. Силы инерции.
13. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.
14. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца для координат и времени и их следствия.
15. Основной закон релятивистской динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии.

### **Вопросы для 2 коллоквиума.**

16. Свойства жидкостей и газов. Гидростатическое давление. Законы Паскаля, Архимеда. Условия плавления тел.
17. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли и следствия из него.
18. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
19. Определение вязкости методом Стокса.
20. Определение вязкости методом Пуазейля.

21. Механические колебания и их характеристики.
22. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
23. Упругие волны. Уравнение бегущей волны. Землетрясения: причины, последствия, прогноз.
24. Интерференция волн. Стоячие волны. Звук, инфразвук, ультразвук.
25. Статистический и термодинамический методы исследования системы многих частиц. Основные положения МКТ строения вещества.
26. Понятие моля вещества. Количество вещества. Молярная масса, масса одной частицы.
27. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа.
28. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
29. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.
30. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
31. Диффузия. Закон Фика. Коэффициент диффузии.
32. Теплопроводность. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Вязкость. Уравнение Ньютона. Коэффициент вязкости.

### **Вопросы для 3 коллоквиума.**

33. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике.
34. Теплоемкость газов. Уравнение Майера.
35. Число степеней свободы. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы.
36. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
37. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
38. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики.
39. Тепловые двигатели. Цикл Карно. КПД тепловой машины. Охрана окружающей среды.
40. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа.
41. Внутренняя энергия реального газа. Сжижение газов. Эффект Джоуля – Томсона.
42. Явления на границе жидкость и твердое тело. Краевой угол смачивания. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества.
43. Испарение, плавление, сублимация. Диаграмма состояния. Тройная точка.
44. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Капиллярные явления.
45. Твердые тела. Аморфные и кристаллические тела. Полимеры и окружающая среда.
46. Типы кристаллических твердых тел.
47. Дефекты в кристаллах.
48. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти.
49. Фазовые переходы между агрегатными состояниями вещества. Фазовые переходы первого и второго рода.

### **Электричество и магнетизм ,оптика, атомная и ядерная физика (2 семестр).**

#### **Вопросы 1 коллоквиума.**

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поле диполя.
3. Поток и циркуляция электростатического поля. Теорема Гаусса.
5. Работа электростатического поля. Потенциал и его связь с напряженностью.
6. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Конденсаторы. Емкость конденсаторов.
7. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия уединенного проводника, конденсатора, электрического поля.

8. Электрический ток. Сила тока. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи, содержащего источник тока.
9. Закон Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
10. Сопротивление проводников и их соединения. Зависимость от температуры. Сверхпроводимость.
11. Проводимость в металлах. Термоэлектронная эмиссия. электровакуумный диод.
12. Правила Кирхгофа. Равновесный мост Уинстона.
13. Проводимость в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. Полупроводниковый диод.
15. Электролиз. Проводимость в электролитах. Закон Фарадея.
16. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.
17. Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера.
18. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
19. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца.
22. Магнетики. Диа-, пара-, ферромагнетики. Гипотеза Ампера.
23. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Самоиндукция. Трансформатор.
24. Переменный ток. Закон Ома для переменного тока.
25. Реактивное сопротивление. Мощность в цепи переменного тока.
26. Колебательный контур. Свободные гармонические колебания в контуре. Формула Томсона.
27. Колебательный контур с активным сопротивлением. Затухающие колебания.
28. Вынужденные колебания. Явление электрического резонанса.
29. Электромагнитные волны. Вектор Умова – Пойтинга.
30. Шкала Электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн.

### **Вопросы 2 коллоквиума.**

1. Основные законы геометрической оптики.
2. Оптические приборы. Линза. Формула тонкой линзы. Построение изображений в тонкой линзе.
3. Фотометрия. Основные фотометрические величины.
4. Интерференция света. Условия максимума и минимума интерференции света. Применение интерференции.
5. Методы получения когерентных световых волн.
6. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона.
7. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равной толщины (кольца Ньютона)
8. Расчет интерференционной картины от двух источников.
9. Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля.
10. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном диске.
11. Дифракция света. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка
12. Дифракция на кристаллах. Формула Вульфа – Бреггов.
13. Голография.
14. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии.
15. Дисперсия света. Виды спектров излучения. Качественный и количественный анализ.
16. Поглощение света. Закон Бугера. Спектры излучения и поглощения как метод отражательной способности почв, диагностика загрязненных нефтью почв.
17. Поляризация света. Виды поляризации. Закон Малюса.
18. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера.
19. Явление двойного лучепреломления. Приборы для получения, поляризованного света.
20. Оптически активные вещества. Сахариметры.
21. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра.

22. Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы Стефана – Больцмана и смещения Вина.
23. Формулы Рэлея – Джинса, Вина и Планка.
24. Оптическая пирометрия.
25. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
26. Масса и импульс фотона. Давление света.
27. Эффект Комптона.
28. Закономерности в атомных спектрах. Линейчатый спектр атома водорода.
29. Строение атома. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа - частиц.
30. Постулаты Бора. Экспериментальное доказательство дискретности энергетических уровней атома (опыты Франка и Герца).
31. Элементарная теория атома водорода по Бору

### **Вопросы 3 коллоквиума.**

32. Гипотеза де-Бройля. Волновые свойства вещества. Соотношение неопределенностей для координат и импульсов.
33. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера.
34. Спин электрона. Квантовые числа. Принцип Паули.
35. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.
36. Рентгеновское излучение. Закон Мозли.
37. Природа химической связи в молекулах.
38. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
39. Понятие зонной теории твердого тела.
40. Размер, состав и заряд атомного ядра.
41. Дефект массы и энергия связи ядер. Ядерные силы и их свойства.
42. Радиоактивное излучение и его виды.
43. Биологическое действие радиоактивных излучений. Защита от радиации.
44. Радиоактивные элементы. Применение радиоактивных изотопов.
45. Контроль радиоактивного загрязнения окружающей среды. Проблема ликвидации радиоактивных отходов.
46. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
47. Ядерные реакции и их основные типы.
48. Ядерные реакции под действием нейтронов. Цепная реакция деления.
49. Ядерная энергетика. Термоядерные реакции.
50. Классы элементарных частиц и виды их взаимодействий.
51. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц и радиоактивных излучений. Регистрационные счетчики.
52. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц и радиоактивных излучений. Трековые детекторы.

### **Вопросы на зачет**

#### **Механика и молекулярная физика (1 семестр)**

- 1 Система отсчета. Путь, перемещение, скорость, ускорение при равнопеременном прямолинейном движении.
- 2 Кинематика вращательного движения. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение и их связь с линейными характеристиками.
- 3 Динамика материальной точки. Понятие массы, силы. Законы Ньютона.
- 4 Силы в механике (сила трения, тяжести, упругости).
- 5 Закон Всемирного тяготения. Космические скорости.

- 6 Понятие замкнутой системы. Импульс материальной точки, механической системы. Закон сохранения импульса.
- 7 Работа. Мощность. КПД. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии.
- 8 Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
- 9 Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции.
- 10 Момент инерции. Теорема Штейнера. Гироскопы.
- 11 Кинетическая энергия вращения. Работа, совершаемая при вращении тела.
- 12 НСО. Силы инерции.
- 13 Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.
- 14 Постулаты СТО. Преобразования Лоренца для координат и времени и их следствия.
- 15 Основной закон релятивистской динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии.
- 16 Свойства жидкостей и газов. Гидростатическое давление. Законы Паскаля, Архимеда. Условия плавания тел.
- 17 Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли и следствия из него.
- 18 Вязкость. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
- 19 Определение вязкости методом Стокса.
- 20 Определение вязкости методом Пуазейля.
- 21 Механические колебания и их характеристики.
- 22 Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
- 23 Упругие волны. Уравнение бегущей волны. Землетрясения: причины, последствия, прогноз.
- 24 Интерференция волн. Стоячие волны. Звук, инфразвук, ультразвук.
- 25 Статистический и термодинамический методы исследования системы многих частиц. Основные положения МКТ строения вещества.
- 26 Понятие моля вещества. Количество вещества. Молярная масса, масса одной частицы.
- 27 Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа.
- 28 Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
- 29 Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.
- 30 Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
- 31 Диффузия. Закон Фика. Коэффициент диффузии.
- 32 Теплопроводность. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности.
- 33 Вязкость. Уравнение Ньютона. Коэффициент вязкости.
- 34 Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике.
- 35 Теплємкость газов. Уравнение Майера.
- 36 Число степеней свободы. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы.
- 37 Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
- 38 Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
- 39 Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики.
- 40 Тепловые двигатели. Цикл Карно. КПД тепловой машины. Охрана окружающей среды.
- 41 Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа.
- 42 Внутренняя энергия реального газа. Сжижение газов. Эффект Джоуля – Томсона.
- 43 Явления на границе жидкость и твердое тело. Краевой угол смачивания. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества.
- 44 Испарение, плавление, сублимация. Диаграмма состояния. Тройная точка.
- 45 Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Капиллярные явления.
- 46 Твердые тела. Аморфные и кристаллические тела. Полимеры и окружающая среда.
- 47 Типы кристаллических твердых тел.
- 48 Дефекты в кристаллах.
- 49 Теплємкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти.

- 50 Фазовые переходы между агрегатными состояниями вещества. Фазовые переходы первого и второго рода.

**Экзаменационные вопросы**  
**Электродинамика (2 семестр -экзамен)**

- 1 Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
- 2 Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поле диполя.
- 3 Поток и циркуляция электростатического поля. Теорема Гаусса.
- 4 Работа электростатического поля. Потенциал и его связь с напряженностью.
- 5 Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Конденсаторы. Емкость конденсаторов.
- 6 Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия уединенного проводника, конденсатора, электрического поля.
- 7 Электрический ток. Сила тока. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи, содержащего источник тока.
- 8 Закон Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
- 9 Сопротивление проводников и их соединения. Зависимость от температуры. Сверхпроводимость.
- 10 Проводимость в металлах. Термоэлектронная эмиссия. Электровакуумный диод.
- 11 Правила Кирхгофа. Равновесный мост Уинстона.
- 12 Проводимость в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. Полупроводниковый диод.
- 13 Токи в газах. Самостоятельные и несамостоятельные газовые разряды.
- 14 Электролиз. Проводимость в электролитах. Закон Фарадея.
- 15 Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.
- 16 Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера.
- 17 Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
- 18 Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца.
- 19 Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.
- 20 Магнетику Диа-, пара-, ферромагнетики. Гипотеза Ампера.
- 21 Индуктивность. Энергия магнитного поля. Самоиндукция. Трансформатор.
- 22 Переменный ток. Закон Ома для переменного тока.
- 23 Реактивное сопротивление. Мощность в Цепи переменного тока.
- 24 Колебательный контур. Свободные гармонические колебания в контуре. Формула Томсона.
- 25 Колебательный контур с активным сопротивлением. Затухающие колебания.
- 26 Вынужденные колебания. Явление электрического резонанса.
- 27 Электромагнитные волны. Вектор Умова – Пойтинга.
- Шкала Электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн.
- 28 Основные законы геометрической оптики.
- 29 Оптические приборы. Линза. Формула тонкой линзы. Построение изображений в тонкой линзе.
- 30 Фотометрия. Основные фотометрические величины.
- 31 Интерференция света. Условия максимума и минимума интерференции света. Применение интерференции.
- 32 Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона.
- 33 Интерференция света в тонких пленках. Полосы равной толщины (кольца Ньютона)
- 34 Расчет интерференционной картины от двух источников.
- 35 Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля.
- 36 Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном диске.
- 37 Дифракция света. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка

- 38 Дифракция на кристаллах. Формула Вульфа – Бреггов.
- 39 Дисперсия света. Электронная теория дисперсии.
- 40 Дисперсия света. Виды спектров излучения. Качественный и количественный анализ.
- 41 Поглощение света. Закон Бугера. Спектры излучения и поглощения как метод отражательной способности почв, диагностика загрязненных нефтью почв.
- 42 Поляризация света. Виды поляризации. Закон Малюса.
- 43 Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера.
- 44 Явление двойного лучепреломления. Приборы для получения, поляризованного света.
- 45 Оптически активные вещества. Сахариметры.
- 46 Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра.
- 47 Характеристики теплового излучения.
- 48 Закон Кирхгофа. Законы Стефана – Больцмана и смещения Вина.
- 49 Формулы Рэлея – Джинса, Вина и Планка.
- 50 Оптическая пирометрия.
- 51 Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
- 52 Масса и импульс фотона. Давление света.
- 53 Эффект Комптона.
- 54 Закономерности в атомных спектрах. Линейчатый спектр атома водорода.
- 55 Строение атома. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа - частиц.
- 56 Постулаты Бора. Экспериментальное доказательство дискретности энергетических уровней атома (опыты Франка и Герца).
- 57 Элементарная теория атома водорода по Бору.
- 58 Гипотеза де-Бройля. Волновые свойства вещества. Соотношение неопределенностей для координат и импульсов.
- 59 Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера.
- 60 Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
- 61 Понятие зонной теории твердого тела.
- 62 Размер, состав и заряд атомного ядра.
- 63 Дефект массы и энергия связи ядер. Ядерные силы и их свойства.
- 64 Радиоактивное излучение и его виды.
- 65 Биологическое действие радиоактивных излучений. Защита от радиации.
- 66 Радиоактивные элементы. Применение радиоактивных изотопов.
- 67 Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
- 68 Ядерные реакции и их основные типы.
- 69 Ядерные реакции под действием нейтронов. Цепная реакция деления.
- 70 Ядерная энергетика. Термоядерные реакции.
- 71

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ	БАЛЛЫ
Ясность, четкость изложения, качество ответов на вопросы	0-21 баллов
Допуск к работе, выполнение, обработка результатов измерения, защита лабораторной работы	0-24 баллов
Тестирование	0-15 баллов
Ясность, четкость изложения, качество ответов на вопросы на экзамене	0-30 баллов
<b>Итоговая оценка</b>	<b>0-90 баллов</b>

Также за посещение занятий студенты могут получить 0- 10 баллов

- оценка «отлично» выставляется студенту, если набрано 91 – 100 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется, если набрано 81 – 90 баллов



- оценка «удовлетворительно» выставляется, если набрано 61 – 80 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если набрано 36-60 баллов (баллы приведены с учетом посещаемости, в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ)

## **6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература**

1. Трофимова Т.И. Курс физики. Изд-во «Академия». 2012 г. 19-изд. 560 стр. ISBN: 978-5-7695-9433-5.
2. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики. Изд-во «Высшая школа», серия «Для высших учебных заведений». 2008 г. 408 стр. ISBN:978-5-06-004439-3 <http://lib.kbsu.ru>
3. Савельев И.В. Курс физики. В 3-х тт. Т.1. Механика. Молекулярная физика. Изд-во "Лань". 2008 г. 4-е изд. 352 стр. ISBN:978-5-8114-0684-5. <http://lib.kbsu.ru>
4. Савельев И.В. Курс физики. В 3-х тт. Т.2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. Изд-во "Лань". 2008 г. 4-е изд. 480 стр. ISBN:978-5-8114-0684-5. <http://lib.kbsu.ru>
5. Савельев И.В. Курс физики. В 3-х тт. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. Изд-во "Лань". 2007 г. 3-е изд. 320 стр. ISBN:978-5-8114-0684-5. <http://lib.kbsu.ru>
6. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. Изд-во "Лань". 2013 г. 6-е изд., стер. 288 стр. ISBN:978-5-8114-0638-8. <http://lib.kbsu.ru>
7. Зисман Г.А. Тодес О.М. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.1. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны. Изд-во "Лань". 2007 г. 7-е изд. 352 стр. ISBN:978-5-8114-0752-1.
8. Зисман Г.А. Тодес О.М. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм. Изд-во: «Лань». 2007 г. 7-е изд. 352 стр. ISBN:978-5-8114-0752-1. <http://lib.kbsu.ru>
9. Зисман Г.А. Тодес О.М. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц. Изд-во: «Лань». 2007 г. 6-е изд. 512 стр. ISBN:978-5-8114-0752-1. <http://lib.kbsu.ru>
10. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. Изд-во «Книжный мир», 2008 г. 328 стр. ISBN: 978-5-86457-235-7 <http://lib.kbsu.ru>

### **6.2 Дополнительная литература**

1. 1. Фриш С.Э. Тиморева А.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны. Изд-во "Лань". 2008 г. 13-е изд. 480 стр. ISBN:978-5-8114-0662-3.
2. Фриш С.Э. Тиморева А.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.2.. Электрические и электромагнитические явления. Изд-во "Лань". 2008 г. 12-е изд. 528 стр. ISBN:978-5-8114-0662-3.
3. Фриш С.Э. Тиморева А.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Оптика. Атомная физика. Изд-во "Лань". 2008 г. 10-е изд. 656 стр. ISBN:978-5-8114-0662-3.
4. Лозовский В.Н. Курс физики. В 2-х тт. Т.1. Изд-во: «Лань». 2009 г. 6-е изд., исп. и доп. 576 стр. ISBN:978-5-8114-0288-5.
5. Лозовский В.Н. Курс физики. В 2-х тт. Т.2. Изд-во: «Лань». 2009 г. 6-е изд., исп. и доп. 608 стр. ISBN:978-5-8114-0288-5.
6. Грабовский Р. И. Курс физики. Изд-во: «Лань». 2012 г. 12-е изд., стер. 608 стр. ISBN:978-5-8114-0466-7.
7. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. Изд-во: «Лань». 2009 г. 13-е изд., стер. 420 стр. ISBN:978-5-8114-0319-6.
8. Трофимова Т.И. Краткий курс физики с примерами решения задач. Учебное пособие. М. «КНОРУС». 2007.
9. Общая физика (механика). Вопросы и задания для проведения рейтинговых и

- семинарских занятий (учебно-мет.изд.) Темукуев И.М., Ципинова А.Х., Шебзухова М.А. КБГУ, Нальчик, 2003.
10. Общая физика (молекулярная физика). Вопросы и задания для проведения рейтинговых и семинарских занятий (учебно-мет.изд.) Темукуев И.М., Ципинова А.Х., Шебзухова М.А. КБГУ, Нальчик, 2005.
  11. Общая физика (Механика. Молекулярная физика). Вопросы и задания для проведения рейтинговых и семинарских занятий (учебно-мет.изд.) Темукуев И.М., Ципинова А.Х., Шебзухова М.А. КБГУ, Нальчик, 2005.
  12. Общая физика. Электричество и магнетизм. Электромагнитные колебания и волны.// Темукуев И.М., Ципинова А.Х., Шебзухова М.А., Тлупова М.М. КБГУ, Нальчик, 2011.
  13. 2. «Общая физика. Оптика. Элементы атомной и ядерной физики» // Апекова А.М., Ципиновой А.Х. КБГУ, Нальчик, 2012.
  14. Оптика. Атомная и ядерная физика. Общая физика. Лабораторный практикум. Азизов И.К. Тлупова М.М. Ципинова А.Х. КБГУ, Нальчик, 2005.
  15. Общая физика. Лабораторный практикум. Азизов И.К. Кумахов А.М. и др. КБГУ, Нальчик, 2006.
  16. Общая физика. Лабораторный практикум. Азизов И.К. Кумахов А.М. и др. КБГУ, Нальчик, 2006.
  17. Физика. Механика и молекулярная физика. Лабораторный практикум. Азизов И.К., Карданова З.И., Ципинова А.Х., Нальчик, 2014.
  18. Механика . Молекулярная физика и термодинамика. Лабораторный практикум. Азизов И.К., Апеков А.М., Кумахов А.М., Тлупова М.М., Ципинова А.Х., Шебзухова М.А. Нальчик 2016.
  19. Нальчик 2016.
  20. Оптика. Атомная и ядерная физика. Лабораторный практикум. Азизов И.К., Апеков А.М., Кумахов А.М., Тлупова М.М., Ципинова А.Х., Шебзухова М.А., Шериева Э.Х., Нальчик 2016.
  21. Электричество и магнетизм. Лабораторный практикум.. Азизов И.К., Апеков А.М., Кумахов А.М., Тлупова М.М., Шебзухова М.А., Шериева Э.Х., Нальчик 2018.
  22. Электричество и магнетизм. Оптика. Азизов И.К., Ципинова А.Х., Шериева Э.Х., Нальчик 2018.

### 6.3 Интернет-ресурсы

1. lib.kbsu.ru
2. www.ph4s.ru
3. www.physbook.ru
- 4 База данных СКОПУС <https://www.scopus.com>
- 5 СИС «Консультант плюс» <http://www.consultant.ru/>
- 6 СИС «Гарант» <http://www.garant.ru/>
- 7 ЭБС «IPR book» <http://www.iprbookshop.ru>

### 6.4 Методические указания к лабораторным занятиям

Студент обязан соблюдать учебную дисциплину, в понятие которой входит

- выполнение правил внутреннего распорядка университета;
- активная работа на занятиях;
- своевременное выполнение и защита всех запланированных лабораторных работ;

Студент обязан прийти на лабораторные занятия без опоздания, иметь при себе тетрадь по лабораторным работам, в которой имеется описание лабораторной работы, которую он будет выполнять. Необходимо знать название работы, перечислить приборы и принадлежности, теорию, порядок выполнения работы, формулы по которым производится расчет искомой величины, а также методику оценки погрешности измерения. После

выполнения работы необходимо произвести защиту лабораторной работы, то есть ответить на контрольные вопросы, приведенные в описаний.

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционный курс по дисциплине «Физика» проводится в специализированной лекционной аудитории оборудованной проектором, ноутбуком с записанными на него обучающими программами по физике. В аудитории имеются 70 посадочных мест.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях оснащенных несколькими десятками лабораторных работ, охватывающих все разделы общей физики. По всем разделам имеются лабораторные практикумы, где отражено содержание, краткая теория, порядок выполнения работы, контрольные вопросы. Практические занятия проводятся в аудитории оснащенной интерактивной доской, имеется достаточное количество задачников и учебников.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Ireland Operations Limited Пакет прав для учащихся на обеспечение доступа к сервису Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES Договор №13/ЭА-223 01.09.19

АО «Лаборатория Касперского» Права на программное обеспечение на программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Договор №13/ЭА-223 от 01.09.19

AltLinux (Альт Образование 8) № AAA.0252.00; Договор №6/ЭА-223 от 01.09.18

PTC Mathcad Договор №6/ЭА-223 01.09.18

свободно распространяемые программы:

- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

StduViever - программа для чтения файлов DjVu, NIFF и др.

–

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации; 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений). Для самостоятельной работы студентов оборудована аудитория 145 главного учебного корпуса.

### 8 Лист изменений (дополнений)

в рабочую программу по дисциплине «Физика» направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование профиль «Машины и аппараты пищевых производств»

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры физики наносистем протокол № \_\_\_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /