

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

Институт информатики, электроники и робототехники  
Кафедра физических основ микро- и нанoeлектроники

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель образователь-  
ной программы  
\_\_\_\_\_ Р.Ш.Тешев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
\_\_\_\_\_ Черкесова Н.В.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
“Б1.О.05.02.01 МЕХАНИКА”

Направление подготовки  
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Профиль  
Современные информационные технологии в электронной технике

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная

Нальчик, 2021

Рабочая программа дисциплины «Механика» /сост. Люев В.К.. – Нальчик: КБГУ, 2021 г., 37 с.

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, в 1 семестре, 1 курса.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 927 от 19.09.2017

## Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины
  2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО
  3. Требования к результатам освоения дисциплины
  4. Содержание и структура дисциплины
  5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости
  6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности
  8. Материально-техническое обеспечение дисциплины
  9. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
- Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Механика», является представление физики как результата наблюдения, эксперимента, размышления и обобщения опыта. Изучая наиболее общие и простые формы движения материи и взаимное превращение этих форм движения, необходимо сформировать в сознании студента такую картину, которая наиболее полно отражала бы свойства реального мира.

Так как наука в значительной части своей носит экспериментальный характер, то одной из целей преподавания ее является ознакомление обучающихся с основными методами наблюдения, измерения и эксперимента. Полученные знания должны способствовать развитию физического мышления студентов, освоению ими современной физической картины мира, формированию научного мировоззрения и, тем самым, заложить фундамент для изучения специальных дисциплин.

Задачи:

дать студентам основные понятия, определения и законы классической механики;

развить навыки экспериментального исследования и определения основных параметров и свойств тел;

освоить методику анализа и решения задач.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к базовой части Б1.О.05.02.01 учебного плана 11.03.04 Электроника наноэлектроника.

Для успешного усвоения дисциплины «Механика» необходимо знание физики в пределах программы средней школы, а так же параллельное изучение математики, в частности, таких ее разделов, как:

- а) Математический анализ - дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных
- б) Элементы теории вероятности и математической статистики
- в) Дифференциальные уравнения - дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, дифференциальные уравнения второго порядка.

Освоение дисциплины «Механика» должно предшествовать изучению дисциплин: молекулярная физика, оптика, электричество и магнетизм, физика колебаний и волн.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

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

- а) освоение дисциплины «Механика» должно способствовать обладанию следующими универсальными компетенциями (УК):

способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).

- б) освоение дисциплины «Механика» должно способствовать обладанию следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

способностью использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1);

способностью самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК - 2).

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать

- основные понятия и законы механики, их математическое выражение;

границы их применимости, применение законов в практических приложениях;

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
- методы экспериментального и теоретического исследования в физике;
- понимать сущность явлений в механике;
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;

уметь

- правильно понимать и объяснять физические законы явления и свойства тел, отличать гипотезы от научных теорий;
- пользоваться основными физическими приборами, ставить и решать простейшие экспериментальные задачи;
- видеть физическое явление с разных точек зрения;
- мыслить творчески и самостоятельно;
- пользоваться при работе справочной и учебной литературой;
- оценивать достоверность естественнонаучной информации;

владеть

- методами наблюдения и точного измерения, а также основными приемами и методами обработки результатов эксперимента;
- методами решения конкретных задач из различных областей механики.

Приобрести опыт деятельности:

в области проведения физического эксперимента

## **4. Содержание и структура дисциплины**

### **4.1 Содержание разделов дисциплины**

Таблица 1

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетен	Форма контроля

			ции (или ее части)	
1	Кинематика и динамика материальной точки	<p>Предмет механики. Наиболее общие понятия. Классическая и квантовая механика. Нерелятивистская и релятивистская классическая механика.</p> <p>Основные физические модели: частица (материальная точка), система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда.</p> <p>Различные способы задания движения материальной точки. Простейшие виды движения.</p> <p>Законы Ньютона и границы их применимости</p>	<p>УК - 1</p> <p>ОПК-1</p> <p>ОПК-2</p>	ЛР, К, Т ДЗ
2	Законы сохранения и элементы релятивистской механики	<p>Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии. Принцип относительности Галилея. Описание движения в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Принцип относительности в релятивистской механике. Преобразования Лоренца. Четырехмерный вектор энергии - импульса частицы. Закон сохранения четырехмерного вектора энергии импульса</p>	<p>УК - 1</p> <p>ОПК-1</p> <p>ОПК-2</p>	
3	Элементы механики твердого тела и сплошных сред	<p>Уравнения движения и равновесия твердого тела. Момент инерции твердого тела относительно оси.</p> <p>Общие свойства газов и жидкостей. Кинематическое описание движения жидкостей. Векторные поля. Уравнения</p>	<p>УК - 1</p> <p>ОПК-1</p> <p>ОПК-2</p>	

		движения и равновесия жидкости. Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость.		
4	Колебания и волны	Механические и электрические колебания. Упругие волны. Электромагнитные волны.	УК - 1 ОПК-1 ОПК-2	ЛР, К, Т ДЗ

## 4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов)

Таблица 2.

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	1 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Контактная работа (в часах):	85	85
Лекционные занятия (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (в часах):	59	59
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-



Вид работы	Трудоемкость, часы	
	1 семестр	Всего
Контрольная работа (К)		
Самостоятельное изучение разделов/тем	59	59
Курсовая работа (КР) / Курсовой проект (КП) (КР)	-	-
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации	экзамен	

### Лекционные занятия

Таблица 3.

№ п/п	Тема
1	Введение. Наиболее общие понятия и определения (материя –виды материи; методы исследования в физике – гипотеза, опыт, физическая теория; классическая и квантовая физика, границы между ними). Кинематическое описания движения. Материальная точка
2	Скорость и ускорение при прямолинейном движении. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение при криволинейном движении
3	Основные кинематические характеристики движения частиц. Путь и перемещение частицы. Средняя и мгновенная скорость. Ускорение при прямолинейном движении точки и его проекции на координатные оси.
4	1. Ускорение, <u>нормальное и тангенциальное</u> . <u>Кинематика вращательного движения</u> . Угловая скорость. Угловое ускорение.

5	<p>Динамика материальной точки. <a href="#">Классическая механика. Границы ее применимости.</a></p> <p>Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона. Единицы и размерности физических величин. Третий закон Ньютона</p>
6	<p>Принцип относительности Галилея. Силы в механике. Фундаментальные и не фундаментальные силы. Сила тяжести и вес. Практическое применение законов Ньютона.</p>
7	<p>Сила упругости. Упругие деформации и напряжения. Закон Гука. Деформации растяжения и сдвига. Модуль Юнга.</p>
8	<p>Силы трения. Силы сухого трения. Силы внутреннего трения.</p>
9	<p>Интегралы движения (сохраняющиеся физические величины ). Законы сохранения и симметрия пространства и времени. Кинетическая энергия. Работа и мощность. Единицы измерения работы и мощности.</p>
10	<p>Закон сохранения импульса. Центр инерции. Закон движения центра инерции. Упругое и неупругое соударения тел. Закон сохранения момента импульса</p>
11	<p>Момент импульса. Момент силы. Закон сохранения момента импульса</p>
12	<p>Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия точки во внешнем поле.</p>
13	<p>Движение частицы в центральном поле сил. Энергия тел взаимодействующих с силой обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними. Задача двух тел.</p>
14	<p>Описания движения в неинерциальных системах отсчета. Силы</p>

	инерции. Центробежная сила инерции. Сила Кориолис <u>a</u> . Законы сохранения в неинерциальных системах отсчета.
15	За Поступательное и вращательное движение твердого тела. Движение центра масс твердого тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции
16	Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Невесомость. Поле тяготения и его напряженность. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Космические скорости.
17	Элемент специальной (частной) теории относительности (СТО). Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной (частной) теории относительности. Преобразования Лоренца
18	<u>Элементы механики жидкостей. Давление жидкости и газов. Уравнение непрерывности. Уравнение Бернулли и следствие из него. Вязкость (внутреннее трение). Ламинарный и турбулентный режимы</u>

### **Практические занятия, их содержание и объем в часах.**

Каждое семинарское (практическое), занятие предполагает закрепление теоретических знаний по теме дисциплины. Для успешного решения задачи на практическом занятии, студенту необходимо хорошо ориентироваться (знать материал - явления, теоремы, рабочие формулы) по теме, по которой решаются задачи. Студент должен понять условие задачи, что требуется определить в задаче, кратко выписать данные задачи. Успех в решении той или иной задачи зависит (процентов на 50 и более) от того насколько

правильно будет составлена схема (рисунок) к задаче, с учетом направление силы, действующей на данное тело (частицу).

Ниже приводятся задачи, решаемые на занятиях и дома по соответствующим темам курса (лит. №6)

Занятие 1. Кинематика частицы 1.1, 2, 3, 4. 5, 6. 7, 8, 10, 11, 14. 16 (2ч.)

Занятие 2. Динамика частицы 1. 43, 45, 46, 47. 49, 50, 52, 53, 55, 59, 60 (2ч)  
7

Занятие 3.. Закон сохранения импульса 1.81,82,83,84.85. 86, 88, 89,91, 92  
(2ч)

Занятие 4. Работа. Мощность 1.100,103,105.107.108,109.110.112.1 13 (2ч)

Занятие 5. Закон сохранения момента импульса 1.130.132,133, 135,136, 138  
138,139,140 (2ч)

Занятие 6. Силы инерции 1.144, 1.145,146,147,148,149,150,151,152,153.  
(2ч)

Занятие 7. Механика твердого тела 1.157,158, 159, 160, 161, 163,165,166  
(2ч)

Занятие 8. Вращательное движение твердого тела 1.171,172,173,174,175, 176  
1.177,178,179 (2ч)

Занятие 9. Элементы механики жидкости 1.212,214,216,218,219,220,225,226,  
1.227, 229. (1ч)

Всего; 17 ч.

Домашние задания (по лит. №7)

§1.1№ 1.1,5.21.24 4. §1.4№ 1.101.107.103 7. §1.7№ 146,149,150

§1.2№ 1.54.56.57 5. §1.5№ 1.119 .126.131 8. §1.8№ 214,221,222

§1.3.№ 1.77.82.87 6. §1,6№ 1.135.. 136,1 37 9. §1.11№ 1.341,338,340.

### **Самостоятельное изучение разделов дисциплины.**

Самостоятельная работа студентов - важнейшая составная часть общего процесса обучения. Планомерная организация этого вида работы является одним из путей повышения успеваемости студентов. В учебном

плане на каждый семестр предусмотрены различные формы контроля за самостоятельной работой: обязательные консультации, коллоквиумы, отчет о подготовке к лабораторным и практическим занятиям.

Таблица 5.

№	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во
1	2	3
1	Различные системы координат. Векторные и скалярные величины. Псевдовекторы и псевдоскаляры. Понятие момента вектора. Понятие секторной скорости.	12
2	Реактивное движение и законы Кеплера. Столкновения релятивистских частиц. Общефизический закон сохранения энергии. Закон сохранения и симметрия пространства и времени. Гравитационная масса. Эквивалентность инертной и	12
->	Кинематическое описание движения жидкостей. Векторные поля. Поток и циркуляция векторного поля. Уравнения движения и равновесия жидкости. Идеальная	16
	внутреннего трения. Стационарное течение вязкой жидкости.	
4	Механические и электрические колебания. Упругие волны. Электромагнитные волны	19
Итого:		59

## 5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости

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. Положение о балльно-рейтинговой системе аттестации обучающихся в КБГУ размещено на сайте [kbsu.@mail.ru](mailto:kbsu.@mail.ru) Локальные нормативные акты КБГУ. Тестовые задания по дисциплине «Термодинамика межфазных границ в макро- и наносистемах» находятся на сайте [open.kbsu.ru](http://open.kbsu.ru) по адресу [http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=4295 /](http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=4295/)

От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение практических, семинарских заданий, 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 практических работ и др.).

Таблица 6

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Контрольные точки	Контролируемые дисциплины*	разделы (темы)	Код контролируемой	Наименование оценочного средства
-------------------	----------------------------	----------------	--------------------	----------------------------------

1.	Тема 1. Базовые понятия механики. Способы задания движения. Тема 2. Линейные перемещение, скорость и ускорение. Тема 3. Угловые перемещение, скорость и ускорение. Тема 4. Системы координат. Системы отсчета. Преобразования Галлилея	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	1 .Устный опрос по темам 2.Решение задач по темам 3.Тестирование
2	Тема 1. Законы Ньютона. Силы инерции. Тема 2. Закон сохранения импульса. Тема 3. Закон сохранения энергии. Тема 4. Закон сохранения четырехмерного вектора энергии- импульса	УК-1 ОПК - 1 ОПК-2	1 .Устный опрос по темам 2. Решение задач по темам 3.Тестирование
3	Тема 1. Центр инерции. Степени свободы. Тема 2. Кинематика твердого тела. Тема 3. Динамика твердого тела. Тема 4. Элементы механики жидкостей	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	] .Устный опрос по темам Решение задач по темам Тестирование

### **Перечень оценочных средств для текущего контроля.**

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие оценочные средства.

### **Коллоквиумы**

В течение семестра проводятся три коллоквиума. Вопросы, выносимые на этапы коллоквиума приведены в таблице 7

Таблица 7

№ коллоквиума	№ темы	тема	Компетенции (шифр)	Этапы формирования компетенции
1	1	<b>Предмет физики.</b> Сочетание экспериментальных и теоретических методов в познании окружающей природы. Роль модельных представлений в физике. Физические величины, их измерение и оценка точности и достоверности полученных результатов. Системы единиц физических величин.	УК - 1 ОПК-1 ОПК-2	<b>Первый этап</b>  <b>Знать:</b> основные понятия и законы механики, их математическое выражение; границы их применимости; -фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; методы экспериментального и теоретического исследования в физике; - понимать сущность явлений в механике; - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;  <b>Уметь:</b> правильно понимать и объяснять физические законы явления и свойства тел, отличать гипотезы от научных теорий; -анализировать поставленную задачу и грамотно применять физические законы и
	2	<b>Геометрия и пространство.</b> Пространство и время в механике Ньютона и специальной теории относительности. Системы координат и их преобразования. Инварианты преобразований систем координат. Преобразование Галилея и Лоренца. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.		
	3	<b>Кинематика материальной точки.</b> Способы описания движения. Закон движения. Линейные и угловые скорости и ускорения. Система материальных точек. Уравнения кинематической связи. Преобразование координат и скоростей в классической механике. Принцип относительности. Абсолютное время в классической механике.		
	4	<b>Динамика материальной точки.</b> Понятия массы, импульса и силы в механике Ньютона. Законы		



		Ньютона. Уравнение движения. Начальные условия. Законы описывающие индивидуальные свойства сил. Закон всемирного тяготения. Движение в поле заданных сил. Силы трения.		формулы для его решения;
	5	<b>Законы сохранения.</b> Замкнутые системы отсчета. Закон сохранения и изменения импульса материальной точки и системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Движение тел с переменной массой.		<b>Владеть:</b> - методами наблюдения и точного измерения, а также основными приемами и методами обработки результатов эксперимента; - методами решения конкретных задач из различных областей механики.
	6	Работа силы. Консервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки и системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии системы. Соударение тел. Абсолютно упругий и неупругий удары.		
	7	Момент импульса и момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Движение в поле центральных сил. Основные законы движения планет		
2	8	<b>Неинерциальные системы отсчета.</b> Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Преобразование ускорений в классической механике. Силы инерции. Переносная и кориолисова силы инерции. Центробежная сила инерции. Законы сохранения. Принцип эквивалентности.	УК -1 ОПК-1 ОПК-2	<b>Второй этап</b>  <b>Знать:</b> основные понятия и законы изученных разделов, их математическое выражение; границы их применимости; -методы экспериментального и теоретического
	9	<b>Основы специальной теории относительности.</b> Принцип		

	<p>относительности и постулат скорости света. Пространство и время в теории относительности. Преобразования Лоренца и интервалы этих преобразований. Псевдоевклидова метрика пространства - времени. Следствия преобразований Лоренца. Относительность одновременности и причинность. Сокращение длины движущихся отрезков и замедление темпа хода движущихся часов. Сложение скоростей. Релятивистское уравнение движения. Импульс и скорость. Соотношение между массой и энергией.</p>	<p>исследования в физике;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- понимать сущность явлений в механике;</li><li>- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <p>правильно понимать и объяснять физические законы явления и свойства тел, отличать гипотезы от научных теорий;</p> <p>-анализировать поставленную задачу и грамотно применять физические законы и формулы для его решения;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- методами наблюдения и точного измерения, а также основными приемами и методами обработки результатов эксперимента;</li><li>- методами решения конкретных задач из различных областей механики.</li></ul>
10	<p><b>Кинематика абсолютно твердого тела.</b> Степени свободы абсолютно твердого тела. Разложение движения на слагаемые. Углы Эйлера. Поступательное, вращательное и плоское движение твердого тела. Мгновенная ось вращения.</p>	
11	<p><b>Динамика абсолютно твердого тела.</b> Момент силы. Момент импульса тела. Тензор инерции и его главные и центральные оси. Момент импульса относительно оси. Момент инерции. Теорема Гюйгенса. Уравнение движения и уравнение моментов. Динамика плоского движения твердого тела. Физический маятник. Кинетическая энергия твердого тела. Закон сохранения момента импульса тела. Движение тела с закрепленной точкой. Уравнение Эйлера. Гироскопы. Прецессия и нутация гироскопа. Гироскопические силы.</p>	
12	<p><b>Основы механики деформируемых тел.</b> Виды</p>	

		деформаций и их количественная характеристика. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Энергия упругих деформаций.		
3	13	<b>Механика жидкостей и газов.</b> Основы гидро- и аэростатики. Закон Паскаля. Сжимаемость жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики. Распределение давления в покоящейся жидкости (газе) в поле силы тяжести. Барометрическая формула.	УК -1  ОПК-1 ОПК-2	<b>Третий этап</b> <b>Знать:</b> основные понятия и законы механики жидкостей и газов, их математическое выражение; границы их применимости, применение законов в практических приложениях; -понимать сущность явлений в механике; - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;  <b>Уметь:</b> выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе решения физических задач, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат  <b>Владеть:</b> - методами наблюдения и точного измерения, а также основными приемами и методами обработки результатов эксперимента; - методами решения конкретных задач из
	14	Закон Архимеда. Условия устойчивого плавания тел. Стационарное течение жидкости. Линии тока. Трубки тока. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Течение вязкой жидкости по трубе. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Лобовое сопротивление при обтекании тел.		
	15	<b>Колебательное движение.</b> Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Биения. Затухающие колебания. Показатель затухания. Логарифмический декремент затухания.		
	16.	Вынужденные колебания. Процесс установления колебаний. Резонанс. Параметрическое возбуждение колебаний. Автоколебания. Понятие о нелинейных колебаниях. Колебание систем с двумя		

		степенями свободы. Нормальные колебания (моды) и нормальные частоты.		различных областей механики.
	17.	<b>Волны в сплошной среде и элементы акустики.</b> Распространение колебаний давления и плотности в среде. Волны. Длина волны, период колебаний, фаза и скорость волны. Бегущие волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волны смещений, скоростей, деформаций и напряжений. Волновое уравнение. Волны на струне, в стержне, газах и жидкостях. Связь скорости волны с параметрами среды.		
	18.	Отражение и преломление волн. Основные случаи граничных условий. Интерференция волн. Стоячие волны. Нормальные колебания стержня, струны, столба газа. Акустические резонаторы.		

### **Критерии оценивания на коллоквиумах**

Во время устного опроса на каждом коллоквиуме студент может получить до 15 баллов. При этом оценивается :

- владение терминами, понятиями, принципами термодинамики дисперсных систем;
- ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы;
- системность знаний, умений и навыков по теме.

По итогам устного опроса на коллоквиуме студенту выставляется :

а) 14-15 баллов, если владеет в полном объеме программным материалом, вынесенным на коллоквиум, достаточно глубоко осмысливает тему (раздел), исчерпывающе отвечает на все вопросы, выделяет при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивает, классифицировать,

обобщать, конкретизировать и систематизировать программный материал, четко формирует ответы;

б) 12-13 баллов, если владеет учебным материалом, вынесенным на коллоквиум почти в полном объеме (имеются пробелы в знаниях только в некоторых, особенно сложных вопросах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает серьезных ошибок в ответах.

в) 9 – 11 баллов, если владеет основным объемом знаний по темам коллоквиума, проявляет затруднения в самостоятельных ответах, допускает неточные формулировки, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса.

г) 5-8 баллов, если не освоил обязательный минимум знаний предмета, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах.

д) если ответы студента по учебным материалам коллоквиума оцениваются

За посещение занятий студенты могут получить от 0- 10 баллов за семестр

Оценка «отлично» выставляется студенту, если набрано 86 - 100 баллов;

оценка «хорошо» выставляется, если набрано 71-85 баллов

оценка «удовлетворительно» выставляется, если набрано 56 -70 баллов;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если набрано меньше 56 баллов (баллы приведены с учетом посещаемости, в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ)

Рубежный и промежуточный контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы. Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ приведено в таблице:

Таблица 8

№ рейтинговой точки	Коллоквиум	Практические занятия	Посещаемость	Тестирование
1	10	5	3	5
2	10	5	3	5
3	10	5	4	5

### **Критерии формирования оценок (баллов) по тестовым заданиям.**

По результатам каждого тестирования студент может получить до 5 баллов (всего 15 баллов в течение семестра).

При этом студенту выставляется:

5 баллов при правильном выполнении 91-100% от общего числа тестовых заданий,

4 балла при 81-90%

3 балла при 61-80%

2 балла при 36-60%

1 балла при 25-36%

При количестве правильных решений меньше 25% от общего числа тестовых заданий студент не получает баллов.

В течение семестра трижды проводится компьютерное тестирование студентов (через каждого 1/3 семестра). На тестирование выносятся основные вопросы, рассмотренные за отчетный период. Тестовые задания в полном объеме по дисциплине размещены по адресу

<http://open.kbsu.ru/moodele/course/view.php?id=4295/>

### Образцы тестовых заданий

V2:

Введение. Общая структура физики. Основы кинематики (скорость, ускорение, траектория). Прямолинейное и криволинейное движение.

I: 1.

S: Гипотеза это ...

-: научная теория

+: научное предположение для объяснения какого либо факта, явления

-: закон для объяснения какого либо факта, явления

-: экспериментальные исследования для объяснения какого либо факта, явления

I: 2.

S: Научная теория это ... явления

-: гипотеза, для объяснения какого либо факта

-: предположение для объяснения какого либо факта

+: закон для объяснения какого либо факта

-: научное предположение для объяснения какого либо факта

I:3

S: Мгновенная скорость материальной точки определяется как ...

-: отношение пути ко времени

-: отношение времени к пути

+: производная от радиуса вектора по времени

-: производная от радиуса вектора по координате

I: 4.

S: Средняя скорость тела равна ...

+: отношению пути ко времени, за которое тело прошло этот путь

-: отношение приращения ко времени -: отношение радиуса вектора ко времени

-: нет правильного ответа I: 5.

S: Ускорение точки характеризует ...

-: время, в течение которого скорость тела изменилась вдвое

+: быстроту изменения скорости тела

-: направление движения тела

- отношение пути к скорости движения тела

I: 7.

S: Проекцией вектора  $a$  на ось  $OY$  называется величина ...  $a_y = a \cos \alpha$

+:  $a_y = a \sin \alpha$   $a_x = |a| \cos \alpha$

I: 8.

S: Величина нормального ускорения при движении точки по окружности ...

пропорциональна скорости и обратно пропорциональна радиусу

+: пропорциональна квадрату скорости и обратно пропорциональна радиусу  
пропорциональна квадрату скорости и обратно пропорциональна квадрату радиуса

+: пропорциональна радиусу и квадрату угловой скорости

I: 9.

S: Релятивистская механика изучает движение тел ...

с малой по отношению к скорости света скоростью

с большой по отношению к скорости света скоростью



+: со скоростью сравнимой со скоростью света с постоянной массой

I: 10.

S: Нормальное ускорение точки при движении по окружности направлено по ...

касательной к окружности

+: нормали к окружности

радиусу окружности

произвольно

Полный перечень тестов приводится в банке тестовых заданий КБГУ

### **Критерии оценивания на экзамене**

По итогам экзамена студенту, из максимального количества баллов, которое составляет 30, выставляется:

1)от 27 до 30 баллов, если владеет программным материалом по дисциплине в полном объеме; достаточно глубоко осмысливает дисциплину, исчерпывающе отвечает на все вопросы; умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы;

2)от 24 до 26 баллов, если владеет программным материалом почти в полном объеме (имеются пробелы только в некоторых особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенные, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах;

3)от 15 до 23 баллов, если владеет основным объемом программного материала по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускает ошибки по существу вопросов.

В случаях, когда обучающийся не освоил обязательный минимум программного материала по дисциплине, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах, выставляется 0 баллов.

#### Вопросы, выносимые на экзамен.

1. Кинематическое описание движения. Материальная точка.
2. Основные кинематические характеристики движения частиц. Путь и перемещение частиц. Среднее и мгновенная скорость. Ускорение
3. Скорость и ускорение при прямолинейном движении.
4. Угловая скорость, угловое ускорение.
5. Скорость и ускорение при криволинейном движении
6. Некоторое сведение о векторах.
7. Ускорение нормальное и тангенциальное
8. Кинематика вращательного движения
9. Классическая механика. Границы ее применимости.
10. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
11. Масса и импульс тела.
12. Второй закон Ньютона.
13. Единицы и размерности физических величин. Третий закон Ньютона
14. Принцип относительности Галлилея.
15. Силы в механике. Фундаментальные и не фундаментальные силы
16. Сила тяжести и вес. Невесомость.
17. Практическое применение законов Ньютона.
18. Сила упругости. Упругие деформации и напряжения. Закон Гука.
19. Деформация растяжения и сдвига. Модуль Юнга.
20. Силы трения. Силы сухого трения. Силы внутреннего трения.
21. Интегралы движения (сохраняющиеся физические величины). Закон сохранения и симметрия пространства и времени.
22. Кинетическая энергия.
23. Работа и мощность. Единицы измерения работы и мощности.

24. Закон сохранения импульса. Центр инерции. Закон движения центра инерции.
25. Упругое и неупругое соударение тел.
26. Момент импульса. Момент силы. Закон сохранения момента импульса
27. Консервативные и не консервативные силы
28. Потенциальная энергия точки во внешнем поле.
29. Движение частиц в центральном поле сил Энергия тел взаимодействующих сил.
30. Задача двух тел.
31. Описание движения в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции.
32. Центробежная сила инерции.
33. Сила Кориолиса.
34. Законы сохранения в не инерциальных системах отсчета.
35. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции (теорема Штейнера - вывод) для некоторых тел (стержня, диска, шара).
36. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения
37. Поле тяготения и его напряженность. Работа в поле тяготения. Потенциал поле тяготения.
38. Сила тяжести и вес. Невесомость.
39. Космические скорости.
40. Элементы специальной теории относительности (СТО).
41. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.
42. Постулаты специальной теории относительности

## **6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

Таблица 9.

Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
--------------------------------------	--	-----------------------------

<p>способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)</p>	<p>Планирует собственную работу в рамках самообразования. Использует результаты самообразования для решения профессиональных задач. Понимание значения самообразования для профессиональной деятельности. Использование результатов самообразования в профессиональной деятельности. Умение планировать и реализовывать план работы.</p>	<p>Коллоквиум Выполнение лабораторных работ Тестирование</p>
<p>способность использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1)</p>	<p>Знает основные понятия и законы механики, их математическое выражение, границы их применимости, применение законов в практических приложениях, а также основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения. Понимает фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки. Освоил методы экспериментального и теоретического исследования в физике. Понимает сущность явлений в механике;</p>	<p>Коллоквиум Выполнение лабораторных работ Тестирование</p>
<p>способность самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК - 2).</p>	<p>Умеет правильно понимать и объяснять физические законы, явления и свойства тел, отличать гипотезы от научных теорий, пользоваться основными физическими приборами, ставить и решать простейшие экспериментальные задачи Знает и понимает физическую сущность явлений и процессов. Умеет логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений; Владеет терминологией, методами решения систем линейных и алгебраических уравнений, основами векторной алгебры и аналитической геометрии, методами дифференциального интегрального исчисления, методами исследования функции и построения графиков, методами решения дифференциальных уравнений и систем.</p>	<p>Коллоквиум Выполнение лабораторных работ Тестирование</p>

Оценочные средства для контроля знаний студентов по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с положением об балльно- рейтинговой системе аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, и магистратуры Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова (<https://kbsu.ru/>). При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях, уровень подготовки к самостоятельной деятельности и качество выполнения заданий.

## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **Основная литература**

1. Никеров В.А. Физика для вузов. Механика и молекулярная физика. Учебник (книга). Издательство Дашков и К., 2015 г .  
(<http://www.iprbookshop.ru/14630.html>)
2. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика. Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Учебник (книга). Высшая школа., 2014 г .  
(<http://www.iprbookshop.ru/35562.html>)
3. Трофимова Т.И. Основы физики. Механика: Учебное пособие. М: КНОРУС, 2011г.
4. Дубровский В.Г., Харламов Г.В. Механика, термодинамика и молекулярная физика. Сборник задач и примеры их решения. Учебник (книга). Новосибирский государственный технический университет, 2010 г .  
(<http://www.iprbookshop.ru/35562.html>)

### **Дополнительная литература**

5. Сивухин Д.В. Общий курс физики В 5 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Учебное пособие (книга). Новосибирский государственный технический университет, 2014 г .  
(<http://www.iprbookshop.ru/45392.html>)

6. Пинский А.А., Яворский Б.М. Основы физики: Учебник в 2 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика. Электродинамика. Издательство ФИЗМАТЛИТ, 2011г. [http: //www. knigafund. ru](http://www.knigafund.ru)
7. Т.И. Трофимова, З.Г. Павлова "Сборник задач по курсу физики". Москва, ВШ, 2007 г.
8. Савельев И.В. Сб. вопросов и задач по общей физики. Санкт-Петербург-Москва- Краснодар, 2005.
9. Азизов И.К., Алеков А.М., Кумахов А.М., Тлупова М.М., Ципинова А.Х., Шебзухова М.А. МЕХАНИКА, МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА Лабораторный практикум. Нальчик.: КБГУ, 2016.
10. Савельев И.В. Курс физики, в 3х томах. С - П . Изд. "Лань", 2006г

#### **Периодические издания**

- 1.Журнал «Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования» (Россия)
- 2.Международный журнал «*Surface Science*» (Голландия).
- 3.Коллоидный журнал (Россия).
- 4.Физика твердого тела (Россия)

#### **Интернет-ресурсы**

- 1.[http: //www.uksaf.orq/](http://www.uksaf.orq/)
- 2.<http://www.omicron.de/en/home>
- 3.<http://www.rusnanonet.ru/equipment/>
4. [http://www.nanoobr.ru/training/courses/detail.php&ELEMENT\\_ID=769](http://www.nanoobr.ru/training/courses/detail.php&ELEMENT_ID=769)
- 5.ЭБС IPR books ([www/iprbookshop.ru](http://www/iprbookshop.ru)), лицензионный договор №2749/17 от 20.03.2018 г.
- 6.ЭБС «Консультант студента» (Договор №122 СЛ/09-18 от 17.09.2018 г.)
7. Современные профессиональные базам данных

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
1.	ЭБД РГБ	Электронные версии <b>885898</b> полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru">http:// www.diss.rsl.ru</a>	Авторизованный доступ из библиотеки  (к. 112-113)
2.	«Web of Science» (WOS)	Авторитетная политематическая реферативно- библиографическая и научометрическая база данных, в которой индексируются около <b>12,5 тыс.</b> журналов	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http:// www.isiknowledge.com/</a>	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая  21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций	<a href="http://www.scopus.com">http:// www.scopus.com</a> <a href="#">m</a>	Доступ по IP-адресам КБГУ
4.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тысяч журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций.  2800 российских журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http:// elibrary.ru</a>	Полный доступ
5.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно- аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http:// elibrary.ru</a>	Авторизованный доступ.  Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях

				ученых КБГУ, имеющихся в РИНЦ
6.	<b>Национал льная электронная библиотека РГБ</b>	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://nzb.rfl">https:// нэб.рф</a>	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

### **Методические указания по проведению различных занятий**

Методические указания приводятся в описании всех лабораторных работ, предусмотренных настоящим курсом. Доступ к описаниям лабораторных работ реализован на сайте информационной системы КБГУ (<http://open.kbsu.ru/>).

### **Методические рекомендации к чтению лекций.**

Основными формами организации учебных (аудиторных) занятий являются лекции и практические занятия.

При подготовке лекционных занятий преподаватель должен определить цели и задачи лекции, разработать план проведения лекции, осуществить подбор литературы (ознакомление с периодическими изданиями по теме лекций), отбор необходимого и достаточного по содержанию учебного материала. Лектор определяет методы, приемы и средства поддержания интереса, внимания, стимулирования творческого мышления студентов.

Лекция должна включать в качестве этапов формулировку темы лекций, перечень вопросов, изложение вводной части, основной части, краткие выводы по каждому рассмотренному вопросу и рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам. Если очередное



занятие является продолжением предыдущей лекции, целесообразно кратко сформулировать полученные ранее результаты, необходимые для понимания и усвоения изучаемых вопросов. В заключительной части лекции желательно обобщить наиболее важные и существенные моменты лекции, сделать выводы, а также сформулировать задачи для самостоятельной работы студентов и указать рекомендуемую литературу. Целесообразной также оставить время для ответа на вопросы студентов и возможную дискуссию по изложенному материалу на лекции.

Содержание лекции по данной дисциплине должно соответствовать дидактическим принципам, которые обеспечивают соответствие излагаемого материала научно-методическим основам педагогической деятельности. Основными из них являются целостность, научность, доступность, систематичность и наглядность.

Эффективность лекции может быть повышена за счет рационального использования технических средств. Комплекты технических средств необходимо готовить к каждой лекции заблаговременно, не перегружая ими аудиторию.

Существует классификация лекций по типам и методам их проведения (вводная, установочная, программная, обзорная, итоговая и др.). При изложении программного материала по данной дисциплине на лекциях рекомендуется широкое использование средств информационно-коммуникационных технологии (ИКТ) и аудио-видеотехники. Подготовка видео – лекции состоит в перекодировании, переконструировании учебной информации по теме в визуальную форму для предъявления студентам через технические средства обучения или схемы, рисунки, чертежи.

### **Методические рекомендации по проведению практических занятий.**

Практические занятия должны обеспечивать формирование, прежде всего, компонентов «уметь» заданных дисциплинарных компетенций. Практические занятия по дисциплине должны быть ориентированы, как

правило, на решение типовых (базовых) задач, в будущей профессиональной деятельности с использованием методов, методик, формул, подходов, алгоритмов, моделей и прочих, изложенных на лекциях в материалах, вынесенных на самостоятельную работу.

В ходе проведения практических занятий преподаватель помогает студентам овладеть научной терминологией, свободно оперировать ею, применять ее при анализе физических задач. Успех практических занятий по дисциплине зависит от качества подготовки к нему преподавателя и студентов. Подготовка к практическим занятиям предусматривает составление продуманных планов их проведения с указанием рекомендованной литературы и подбор наглядных пособий.

На практических занятиях преподаватель должен создавать непринужденную обстановку в аудитории и организовать оживленный обмен мнениями, полемику и дискуссию по основным вопросам практических занятий. Необходимо развивать и поощрять активность обучающихся, добиваться их внимательного и критического отношения к выступлению сокурсников.

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

Лекционные аудитории, в которых имеется необходимое оборудование для чтения лекций: мультимедийные доски, проекторы, ноутбуки, набор таблиц и слайдов, комплект оборудования для проведения демонстраций физических опытов. Физические лаборатории по общему курсу физики. Лаборатории оборудованы приборами и установками, необходимыми для выполнения студентами лабораторных работ, предусмотренных в физическом практикуме. По всем разделам механики имеются учебные пособия и методические указания к лабораторным работам.

### **Перечень программных продуктов включает :**

- Продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829;
- Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition № лицензии 17E0-180427-050836-287-197;
- Academic MathCAD License
- Архиватор 7z (бесплатное ПО)
- Программа для работы с pdf публикациями Adobe Reader (бесплатное ПО)
- Пакет математического анализа SMath Studio (бесплатное ПО)
- Система построение графиков SciDAVis (бесплатное ПО)
- Среда разработки виртуальных приборов MyOpenLab (бесплатное ПО)

Система локальной сети КБГУ предоставляет возможность одновременной работы большого количества пользователей как в локальной сети вуза, так и через сеть «Интернет» с соблюдением требований информационной безопасности и ограничением доступа к информации. Электронная информационно – образовательная среда КБГУ позволяет осуществлять работу обучающихся из любой точки доступа, в том числе извне вуза.

### **9. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям инвалидов и лиц с ограниченными возможностями**

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) альтернативная версия 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. 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).

Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины «Механика»  
по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника  
на 2021 – 2022 учебный год

[illegible]

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры  
физических основ микро- и нанoeлектроники,  
протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /Р.Ш.Тешев/  
подпись                  расшифровка подписи                  дата