

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-04-24 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35e9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ  
Декан А.В. Фомина  
«09» февраля 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины  
К.М.04.01 Физика**

Направление подготовки  
**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки  
**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ**

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника  
*бакалавр*

Форма обучения  
*Очная*

Год набора 2022

Новокузнецк 2023

## Оглавление

1. Цель дисциплины .....	3
1.1. Формируемые компетенции.....	3
1.2. Индикаторы достижения компетенций.....	3
1.3. Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине .....	3
2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации .....	4
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины .....	4
3.1. Учебно-тематический план .....	4
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы .....	5
4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации .....	9
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	10
5.1. Учебная литература.....	10
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. ....	11
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	11
6. Иные сведения и (или) материалы .....	11
6.1. Примерные темы письменных учебных работ.....	11
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....	14

## 1. Цель дисциплины

*Целью изучения дисциплины* является: формирование естественнонаучного мировоззрения студента, изучение физических законов, теорий, методов классической и современной физики, овладение основами физики в решении профессиональных задач исследовательской и прикладной деятельности.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата:

– **ОПК-1** (применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности).

### 1.1. Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
Общепрофессиональная	Научные основы профессиональной деятельности	<b>ОПК-1</b> способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
<b>ОПК-1</b> способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<b>ОПК.1.1.</b> Строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах. <b>ОПК.1.2.</b> Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук. <b>ОПК.1.3</b> Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий.	<b>К.М.04.01 Физика</b> К.М.04.02 Математический анализ К.М.04.03 Алгебра и геометрия К.М.04.04 Теория вероятностей и математическая статистика К.М.04.05 Дифференциальные уравнения К.М.04.06 Информатика К.М.04.07 Дискретная математика К.М.04.08 Численные методы К.М.04.09 Выравнивающий курс математики и информатики К.М.09.02(У) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

### 1.3. Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
<b>ОПК-1</b> способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<b>ОПК.1.1.</b> Строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах.	<b>Знать:</b> основные понятия, законы и методы общей физики; <b>Уметь:</b> - грамотно пользоваться языком физики;

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
	ОПК.1.2. Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук. ОПК.1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий.	- применять понятия и законы физики в решении практических задач; <b>Владеть:</b> навыками применения понятий и законов физики при решении профессиональных задач исследовательской и прикладной деятельности

## 2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	108
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54
Аудиторная работа (всего):	54
в том числе:	
лекции	18
практические занятия, семинары	36
Внеаудиторная работа (всего):	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	54
4 Промежуточная аттестация обучающегося	1 семестр – зачет

## 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины

### 3.1. Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)			Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			
			Аудиторные занятия			
			лекц.	практ.	СРС	
<b>Семестр 1</b>						
<b>1. Механика</b>						
1	Кинематика и динамика	16	2	6	8	Индивидуальные задания
2	Законы сохранения в механике	12	2	4	6	Тест
<b>2. Молекулярная физика и термодинамика</b>						
3	МКТ и термодинамика газов	12	2	4	6	Индивидуальные задания
4	МКТ и термодинамика жидкостей и твердых тел	12	2	4	6	Тест
<b>3. Электромагнетизм</b>						
5	Электродинамика	20	4	6	10	Индивидуальные задания
6	Магнетизм	16	2	6	8	Индивидуальные задания, тест
<b>4. Оптика и квантовая физика</b>						
7	Оптика	8	2	2	4	
8	Квантовая механика	12	2	4	6	Тест
	Промежуточная аттестация -					Зачет

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)			Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			
			Аудиторные занятия			
			лекц.	практ.	СРС	
	зачет					
ВСЕГО		108	18	36	54	

### 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
<b>Содержание лекционного курса</b>		
<b>1. Механика</b>		
1	<b>Кинематика и динамика</b>	
1.1	Движение, пространство, время	<p>Классические и релятивистские представления о свойствах пространства-времени. Системы отсчета в механике, эталоны длины и времени. Относительность движения. Понятие материальной точки. Координатная и векторная формы описания движения материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение.</p> <p>Прямолинейное равномерное, равноускоренное движение. Сложное движение, принцип независимости движений. Тангенциальное, нормальное, полное ускорение.</p> <p>Кинематика материальной точки в движущейся системе координат. Преобразования Галилея. Классический и релятивистский законы сложения скоростей.</p> <p>Движение точки по дуге окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин.</p> <p>Элементы кинематики твердых недеформируемых тел. Число степеней свободы абсолютно твердых тел. Поступательное и вращательное движение твердых тел. Качение.</p>
1.2	Динамика поступательного движения	<p>Инерциальные системы. Принцип независимости действия сил. Аддитивность массы, эквивалентность инертной и гравитационной массы. Эталон массы. Границы применимости законов Ньютона.</p> <p>Гравитационная сила, закон Всемирного тяготения. Сила упругости, закон Гука. Силы трения</p>
1.3	Динамика вращательного и колебательного движения	<p>Момент силы, момент пары сил. Момент инерции. Теорема Штейнера.</p> <p>Уравнение движения простейших механических колебательных систем. Собственная частота колебаний. Затухающие колебания: частота затухающих колебаний, коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность. Вынужденные колебания: резонанс, автоколебания.</p> <p>Распространение колебаний в однородной упругой среде: фазовая скорость, длина волны, волновые поверхности, волновой фронт, лучи. Скорость продольной и поперечной волн.</p>
2	<b>Законы сохранения в механике</b>	
2.1	Закон сохранения импульса, момента импульса и механической энергии	<p>Применение закона сохранения импульса к анализу контактных взаимодействий. Момент импульса и гироскопический эффект.</p> <p>Работа силы и мощность. Энергия. Консервативные,</p>

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		неконсервативные силы. Свойства потенциальных полей. Понятие о системе, закрытые и открытые системы. Работа силы упругости. Плотность энергии. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося тела. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющегося тела. Энергия бегущей волны. Вектор Умова. Интенсивность волны.
<b>2. Молекулярная физика и термодинамика</b>		
1	<b>МКТ и термодинамика газов</b>	
1.1	Основы МКТ газов.	Первое начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Термодинамическая вероятность. Равновесное состояние и флуктуации. Основные уравнения и законы МКТ идеального газа. Распределение Максвелла–Больцмана. Вязкость, теплопроводность и диффузия в газах.
1.2	Основы термодинамики газов	Применение второго начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный и политропический процессы. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Теорема Карно. Закон возрастания энтропии. Теорема Нернста. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазы и фазовые превращения. Внутренняя энергия реального газа. Уравнение Клаузиуса–Клапейрона. Эффект Джоуля–Томсона.
2	<b>МКТ и термодинамика жидкостей и твердых тел</b>	
2.1	Атомно-молекулярное строение и термодинамика жидкостей	Поверхностное натяжение. Свободная поверхность и энергия. Формула Лапласа. Смачивание и не смачивание. Ламинарное и турбулентное течение. Сила вязкого трения. Коэффициент вязкости. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля. Теплоемкость и теплопроводность жидкостей. Течение и конвекция. Плавление и кристаллизация. Тройная точка.
2.2	Атомно-молекулярное строение и термодинамика твёрдых тел	Аморфные и кристаллические твердые тела. Классификация по типу кристаллических структур и типу связей. Дефекты в кристаллах. Тепловое расширение. Теплоемкость (классическая теория, теория Эйнштейна, Дебая). Понятие о фононах.
<b>Содержание практических занятий</b>		
<b>1. Механика</b>		
1	<b>Кинематика и динамика</b>	
1.1	Механическое движение	Прямолинейное, равномерное, равноускоренное движение. Сложное движение, принцип независимости движений. Траектория, путь, средняя скорость. Тангенциальное, нормальное, полное ускорения. Движение точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин.
1.2	Уравнение прямолинейного движения	Движение при действии сил, направленных вдоль одной прямой. Движение вдоль наклонной плоскости. Движение при действии сил упругости и трения.
1.3	Второй закон Ньютона для вращательного и колебательного движения	Движение с центростремительным ускорением. Применение момента силы, момента пары сил, момента инерции и теоремы Штейнера для вращающихся тел. Уравнение гармонических колебаний. Характеристики вынужденных и затухающих колебаний. Уравнение плоской волны. Сложение колебаний и волн. Интерференция и дифракция механических волн.
2	<b>Законы сохранения в механике</b>	
2.1	Применение закона сохранения импульса, момента импульса и	Работа силы и мощность. Полная механическая энергия. Преобразования механической энергии в различных

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	механической энергии	движениях: поступательном, вращательном, колебательном. Применение законов сохранения к анализу контактных взаимодействий: удары и движения связанных тел.
2.2	Тест	Механика
<b>2. Молекулярная физика и термодинамика</b>		
1	<b>МКТ и термодинамика газов</b>	
1.1	Основные уравнения МКТ газов	Уравнение Менделеева–Клапейрона. Изопроцессы. Распределение молекул по скоростям. Барометрическая формула. Вязкость, теплопроводность и диффузия в газах.
1.2	Законы термодинамики	Применение второго начала термодинамики к изопроцессам. КПД и полезная работа в циклических процессах. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля–Томсона. Испарение и конденсация. Влажность.
2	<b>МКТ и термодинамика жидкостей и твердых тел</b>	
2.1	Поверхностные явления	Поверхностное натяжение и капиллярные явления.
2.2	Тест	МКТ и термодинамика газов, жидкостей и твердых тел.
<b>3. Электромагнетизм</b>		
<b>Содержание лекционного курса</b>		
1	<b>Электродинамика</b>	
1.1	Электрический заряд и электростатическое поле. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле	Основные законы электростатики. Напряженность электрического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности. Работа поля по перемещению заряда. Потенциал. Градиент потенциала. Связь потенциала с напряженностью. Поле и потенциал диполя, системы зарядов. Электрическое поле в диэлектриках. Вектор электрического смещения. Электрическая восприимчивость и ее связь с диэлектрической проницаемостью. Электрическое поле на границе раздела двух диэлектриков. Распределение зарядов на проводнике. Поле внутри проводника. Электростатическая индукция (электризация через влияние). Энергия системы неподвижных точечных зарядов. Энергия заряженных проводников. Энергия заряженного конденсатора. Энергия и плотность энергии электрического поля.
1.2	Электрический ток. Основы классической электронной теории проводимости металлов	Движение зарядов в электрическом поле. Электрический ток. Уравнение непрерывности. Условия возникновения электрического тока. Закон Ома для участка однородной цепи. Сопrotивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома. Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для неоднородного участка и для замкнутой цепи. Напряжение на зажимах источника. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля–Ленца. Дифференциальная форма закона Джоуля–Ленца. КПД источника тока. Понятие о газе свободных электронов и его свойства. Вывод законов Ома, Джоуля–Ленца, Видемана–Франца. Недостатки классической электронной теории. Понятие о сверхпроводимости.
1.3	Собственная и примесная проводимость полупроводников. Контактные и термоэлектрические явления. Электрический ток в газах и жидкостях	Понятие о собственной и примесной проводимости полупроводников, зависимость ее от температуры и освещенности. Двойной электрический слой на поверхности металлов. Работа выхода электронов из металлов. Контактная разность потенциалов. Законы Вольта. Термоэлектричество (эффект Зеебека). ТермоЭДС. Эффект Пельтье. Термоэлектронная эмиссия. Формула

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		Богуславского–Лэнгмюра. Ток насыщения. Формула Ричардсона–Дешмена. Несамостоятельный разряд в газах, условия его существования. Самостоятельный разряд. Понятие о плазме. Ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Понятие о сольватации. Закон Фарадея. Закон Ома для электролитов.
2	<b>Магнетизм</b>	
2.1	Основные законы магнетизма	Законы Био–Савара–Лапласа и Ампера. Магнитное поле в магнетиках. Связь индукции и напряженности магнитного поля в магнетиках. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Гиромангнитные явления. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетики. Гистерезис. Точка Кюри. Движение зарядов в магнитном поле. Действие силы Лоренца: МГД–генератор, эффект Холла, полярные сияния, термоядерный синтез. Ускорители. Масс–спектрограф. Взаимодействие движущихся электрических зарядов.
2.2	Электромагнитные взаимодействия, колебания и волны	Магнитный поток и его свойства. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция и ее физическая природа. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко. Скин–эффект. Энергия и плотность энергии магнитного поля. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Индуктивность соленоида. Энергия и плотность энергии магнитного поля. Квазистационарные электрические цепи и их характеристики. Мощность в цепях переменного тока. Дифференциальное уравнение электромагнитных колебаний. Электромагнитные волны. Источники электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.
<b>4. Оптика и квантовая физика</b>		
1	<b>Оптика</b>	
1.1	Законы геометрической оптики	Преломление на сферической поверхности. Правило знаков. Линза. Построение изображений в собирающей и рассеивающей линзах. Зеркала. Призма, ход лучей в призме. Элементы фотометрии. Энергетические и световые величины в фотометрии.
1.2	Законы волновой оптики	Интерференция монохроматических волн. Двухлучевая интерференция. Суперпозиция плоских волн. Разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Принцип Гюйгенса–Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка. Поляризация света. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Дисперсия и поглощение света.
2	<b>Квантовая механика</b>	
2.1	Квантовые свойства света	Тепловое излучение. Законы Кирхгофа, Стефана–Больцмана, Вина. Формулы Релея–Джинса и Планка, квантовый характер излучения. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона. Давление света.
2.2	Строение атома и ядра	Спектры излучения и поглощения света для атомов и молекул. Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Состав ядра атома. Ядерные силы и модели атомного ядра. Естественная и искусственная радиоактивность. Ядерные реакции, деление ядер. Цепные реакции.



№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
<b>Содержание практических занятий</b>		
<b>3. Электромагнетизм</b>		
1	<b>Электродинамика</b>	
1.1	Напряженность и потенциал электрического поля	Вычисление силы взаимодействия между несколькими зарядами. Напряженность и потенциал электрического поля различных систем зарядов.
1.2	Конденсаторы	Электростатическое поле в диэлектрике. Поляризация. Емкость конденсаторов. Соединение конденсаторов. Проводники в электростатическом поле. Энергия электростатического поля.
1.3	Законы постоянного тока	Закон Ома. Сопротивление и проводимость проводников. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля–Ленца в классической электронной теории проводимости металлов. Термоэлектронная эмиссия, самостоятельный разряд, электролиз.
2	<b>Магнетизм</b>	
2.1	Действие магнитного поля на заряды и проводники с током	Закон Био–Савара–Лапласа. Закон Ампера. Магнитный поток и его свойства. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Закон Фарадея.
2.2	Явление электромагнитной индукции	Правило Ленца. Индуктивность соленоида. Энергия и плотность энергии магнитного поля.
2.3	Тест	Электромагнетизм.
<b>4. Оптика и квантовая физика</b>		
<b>Содержание практических занятий</b>		
1	<b>Оптика</b>	
1.1	Применение законов геометрической и волновой оптики	Построение изображений в собирающей и рассеивающей линзах. Призма, ход лучей в призме. Интерференция монохроматических волн. Разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Дифракционная решетка. Закон Малюса. Поляризация света при преломлении на границе двух диэлектриков. Дисперсия и поглощение света.
2	<b>Квантовая механика</b>	
2.1	Квантовые свойства света. Постулаты Бора и закон радиоактивного распада	Законы Стефана–Больцмана, Вина. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. Давление света. Возбуждение и ионизация атома. Естественная и искусственная радиоактивность. Ядерные реакции, деление ядер.
2.2	Тест	Оптика и квантовая механика.
	Промежуточная аттестация – <i>зачет</i>	

#### 4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
<b>1 семестр</b>				
Текущая учебная работа в	<b>80</b>	Лекционные занятия (конспект)	<b>1 балл</b> посещение 1 лекционного занятия	3 – 9

семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)		(9 занятий)		
		Практические занятия (решения заданий) (9 занятий)	<b>1 балл</b> - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-100% <b>2 балла</b> - посещение 1 занятия, самостоятельность в выполнении работы и существенный вклад на занятии в работу всей группы	9 – 18
		Тест (2 работы)	<b>7 баллов</b> (пороговое значение) <b>24 баллов</b> (максимальное значение)	14 – 48
		Индивидуальные задания (5 занятий)	<b>За задания на одном занятии:</b> <b>3 баллов</b> (пороговое значение) <b>5 баллов</b> (максимальное значение)	15 – 25
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				41 – 100
Промежуточная аттестация (зачет)	<b>20</b>	Устный опрос по вопросам зачета	<b>5 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	5 – 10
		Решение задания зачета	<b>5 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	5 – 10
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачету)</b>				10 – 20 баллов
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 9)

Таблица 9 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

Сумма набранных баллов	Уровни освоения дисциплины и компетенций	Экзамен		Зачет
		Оценка	Буквенный эквивалент	Буквенный эквивалент
86 - 100	Продвинутый	5	отлично	Зачтено
66 - 85	Повышенный	4	хорошо	
51 - 65	Пороговый	3	удовлетворительно	
0 - 50	Первый	2	неудовлетворительно	Не зачтено

## 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 5.1. Учебная литература

#### Основная учебная литература

1. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 1. Механика. Молекулярная физика, Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика, Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 356 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106894>., <https://e.lanbook.com/book/117715>., <https://e.lanbook.com/book/117716> — Загл. с экрана.

2. Никеров, В.А. Физика. Современный курс [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Никеров. – Электронные текстовые данные. – Москва : Дашков и К, 2012. – 452 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=415038> – Загл. с экрана.

#### Дополнительная литература

1. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103195>. — Загл. с экрана.

2. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Е. Иродов. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 434 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94101>. — Загл. с экрана.

## 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»:

<p><b>404</b> Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий лекционного типа;</li> <li>- групповых и индивидуальных консультаций;</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, кафедра, столы, стулья.</p> <p><b>Оборудование:</b> <i>переносное</i> - ноутбук, экран, проектор.</p> <p><b>Используемое программное обеспечение:</b> MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).</p> <p><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p>	<p>Учебный корпус №4.</p> <p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19</p>
<p><b>502 Компьютерный класс.</b></p> <p>Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий лекционного типа;</li> <li>- занятий семинарского (практического) типа;</li> <li>- занятий лабораторного типа;</li> <li>- групповых и индивидуальных консультаций;</li> <li>- самостоятельной работы;</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, столы компьютерные, стулья.</p> <p><b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> <i>стационарное</i> - компьютер, экран, проектор, наушники.</p> <p><b>Лабораторное оборудование:</b> стационарное – компьютеры для обучающихся (16 шт.).</p> <p><b>Используемое программное обеспечение:</b> MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), MicrosoftVisualStudio (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Среда статистических вычислений Rv.4.0.2 (свободно распространяемое ПО).</p> <p><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p>	<p>Учебный корпус №4.</p> <p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19</p>

## 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

### Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Астрофизический портал AFPortal.ru – <http://www.afportal.ru/>.
2. PHYS-PORTAL.RU – Физический информационный портал. - <http://phys-portal.ru/>

## 6. Иные сведения и (или) материалы

### 6.1. Примерные темы письменных учебных работ

**Индивидуальные задания по темам практических занятий (образец):**

1 семестр

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание задания
1	<b>Кинематика и динамика</b>	
1.1	Механическое движение	<p>1. Материальная точка движется по окружности радиусом 2 м согласно уравнению <math>s = At + Bt^3</math>, где <math>A = 8</math> м/с; <math>B = -0,2</math> м/с<sup>3</sup>. Найдите скорость, тангенциальное, нормальное и полное ускорения в момент времени 3 с.</p> <p>2. Пуля пущена с начальной скоростью 200 м/с под углом 60° к горизонту. Определите максимальную высоту подъема, дальность полета и радиус кривизны траектории пули в ее наивысшей точке. Соппротивлением воздуха пренебречь.</p>
1.2	Уравнение прямолинейного движения	<p>1. Под действием постоянной силы 10 Н тело движется так, что зависимость пройденного телом пути от времени дается уравнением <math>s = A+Bt+Ct^2</math>. Найти массу тела, если постоянная <math>C = 1</math> м/с. Определить характер движения тела под действием этой силы.</p> <p>2. Небольшому телу сообщают начальный импульс, в результате чего оно начинает двигаться поступательно, но без трения, вверх по наклонной плоскости со скоростью 3 м/с. Плоскость образует с горизонтом угол 20°. Сколько времени тело будет двигаться вверх до остановки?</p>
1.3	Второй закон Ньютона для вращательного и колебательного движения	<p>1. К ободу однородного диска радиусом 0,2 м приложена постоянная касательная сила 98,1 Н. При вращении на диск действует момент сил трения 4,9 Н·м. Диск вращается с постоянным угловым ускорением 100 с<sup>-2</sup>. Найдите массу диска.</p> <p>2. К потолку трамвайного вагона подвешен на нити шарик. Вагон, двигаясь равномерно, начал тормозиться и его скорость изменилась за время 3 с от 18 км/ч до 6 км/ч. На какой угол отклонится при этом нить с шариком через 1 с после начала торможения? Движение при торможении считать равнопеременным.</p>
<b>2. Молекулярная физика и термодинамика</b>		
1	<b>МКТ и термодинамика газов</b>	
1.1	Основные уравнения МКТ газов	<p>1. Баллон емкостью 50 л заполнен кислородом. Температура кислорода 300 К. Когда часть кислорода израсходовали, давление в баллоне понизилось на 200 кПа. Определить массу израсходованного кислорода. Процесс считать изотермическим.</p> <p>2. Баллон вместимостью 10 л содержит водород массой 1 г. Определите среднюю длину свободного пробега молекул.</p>
1.2	Законы термодинамики	<p>1. При изотермическом расширении одного моля кислорода, имевшего температуру 300 К, газ поглотил теплоту 2 кДж. Во сколько раз увеличился объем газа?</p> <p>2. Газ совершает цикл Карно. Работа изотермического расширения газа 5 Дж. Определите работу изотермического сжатия, если термический КПД цикла 0,2.</p>
1	<b>Электродинамика</b>	
1.1	Напряженность и потенциал электрического поля	<p>1. Напряженность однородного электрического поля равна 120 В/м. Определить разность потенциалов между этой точкой и другой, лежащей на той же силовой линии и отстоящей от первой на расстоянии 1 мм.</p> <p>2. Электрон с энергией 400 эВ (в бесконечности) движется вдоль силовой линии по направлению к поверхности металлической заряженной сферы радиусом 0,1 м. Определить минимальное расстояние, на которое приблизится электрон к поверхности сферы, если заряд ее равен <math>-10^{-8}</math> Кл.</p>
1.2	Конденсаторы	<p>1. Плоский конденсатор состоит из двух пластин, разделенных стеклом (<math>\epsilon=7</math>). Какое давление производят пластины на стекло перед пробоем, если напряженность электрического поля перед пробоем равна 30 мВ/м?</p> <p>2. Два конденсатора емкостью 3 мкФ и 6 мкФ соединены между</p>

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание задания
		собой параллельно и подсоединены к батарее с ЭДС равной 120 В. Определить заряд каждого конденсатора и разность потенциалов между обкладками.
1.3	Законы постоянного тока	1. ЭДС батареи 80 В, внутреннее сопротивление 5 Ом. Внешняя цепь потребляет мощность 100 Вт. Определить силу тока в цепи, напряжение, под которым находится внешняя цепь, ее сопротивление. 2. В электролитической ванне через раствор прошел заряд 193 кКл. При этом на катоде выделился металл количеством вещества 1 моль. Определить валентность металла.
2	<b>Магнетизм</b>	
2.1	Действие магнитного поля на заряды и проводники с током	1. По двум длинным параллельным проводникам текут в одинаковых направлениях токи, причем $I_1 = 2 I_2$ . Расстояние между ними равно 10 см. Определить положение точек, в которых вектор индукции магнитного поля равен нулю. 2. Протон влетел в однородное магнитное поле под углом $30^\circ$ к направлению поля и движется по спирали, радиус которой 1,5 см. Индукция магнитного поля 0,1 Тл. Найти кинетическую энергию протона.
2.2	Явление электромагнитной индукции	1. Соленоид содержит 800 витков. При силе тока 1 А магнитный поток 0,1 мВб. Определить энергию магнитного поля соленоида, сердечник выполнен из немагнитного материала, а магнитное поле во всем объеме однородно. 2. Колебательный контур содержит конденсатора емкостью 80 пФ и катушку индуктивностью 0,5 мГн. Определить максимальную силу тока обкладках конденсатора равна 300 В. Сопротивлением контура пренебречь.

**Задания теста по темам практических занятий (образец):**

**1 семестр**

1	Механика
	1. Найдите среднюю плотность планеты, у которой на экваторе пружинные весы показывают вес тела на 10% меньший, чем на полюсе. Сутки на планете составляют 24 ч. 2. После выстрела дальность полета снаряда в 2 раза больше максимальной высоты. Импульс снаряда в начальной точке траектории 1000 кг·м/с. Определите импульс снаряда в высшей точке траектории. Сопротивлением воздуха пренебречь.
2	МКТ и термодинамика газов, жидкостей и твердых тел
	1. Определите плотность смеси газов, содержащей водород 4 грамма и кислород 32 грамма при температуре $7^\circ\text{C}$ и давлении $10^5$ Па. 2. В холодильнике за сутки из воды массой 2 кг, взятой при температуре 293 К, образуется лед при температуре 271 К. Насколько нагреется воздух в комнате объемом $30\text{ м}^3$ за время 4 ч работы холодильника? Удельная теплоемкость воздуха при постоянном объеме 700 Дж/(кг·К). Считать холодильник идеальной тепловой машиной.
3	Электромагнетизм
	1. Участок цепи состоит из трех последовательно соединенных резисторов с сопротивлениями 10 Ом, 20 Ом и 30 Ом. Каким должно быть сопротивление четвертого резистора, добавленного в этот участок последовательно к первым трем, чтобы суммарное выделение теплоты увеличилось в 2 раза? 2. Две частицы, имеющие отношение зарядов $1/4$ и отношение масс 2, влетели в однородное магнитное поле перпендикулярно его линиям индукции и движутся по окружностям. Определите отношение радиусов траекторий частиц, если отношение их скоростей 2.
4	Оптика и квантовая механика
	1. Расстояние от собирающей линзы до изображения предмета в 3 раза больше ее фокусного расстояния. Чему равно отношение высоты изображения к высоте предмета? 2. При переходе атома водорода из второго и третьего возбужденного состояния в основное первое излучаются фотоны, соответствующие длинам волн 0,120 мкм и 0,102 мкм. Определите длину волны излучения атома водорода при переходе его из третьего возбужденного состояния во второе.

## 6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

### 1 семестр

Таблица 9.1 - Примерные теоретические вопросы и практические задачи к зачету

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
<b>1. Классическая механика</b>		
1.1 Кинематика	1. Кинематические характеристики: траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение. 2. Движение материальной точки по окружности. Связь между линейными и угловыми характеристиками.	1. Свободно падающее без начальной скорости тело в последнюю секунду падения прошло $2/3$ своего пути $s$ . Какой путь пройдет тело? 2. Линейная скорость точек окружности вращающегося диска равна $v_1=3\text{ м/с}$ , а точек, находящихся на расстоянии $l=10\text{ см}$ ближе к оси вращения, $v_2=2\text{ м/с}$ . Сколько оборотов делает диск в минуту?
1.2. Динамика	1. Движение при наличии трения. 2. Упругие силы: виды упругих деформаций, закон Гука.	1. На горизонтальной доске лежит груз. Какое ускорение в горизонтальном направлении следует сообщить доске, чтобы груз соскользнул с нее? Коэффициент трения между доской и грузом $k=0,2$ . 2. Стальная проволока выдерживает груз с массой до 450 кг. С каким наибольшим ускорением можно поднимать груз $m=400\text{ кг}$ , подвешенный на этой проволоке, чтобы она не оборвалась?
1.3. Законы сохранения в механике	1. Сила и импульс. Закон сохранения импульса. 2. Работа силы и мощность.	1. Падающий вертикально шарик массой $m=200\text{ г}$ ударился об пол со скоростью $v=5\text{ м/с}$ и подпрыгнул на высоту $h=46\text{ см}$ . Чему равно изменение $dp$ количества движения шарика при ударе? 2. Какую работу совершил мальчик, стоящий на гладком льду, сообщив санкам начальную скорость $v_1=4\text{ м/с}$ относительно льда, если масса санок $m_1=4\text{ кг}$ , а масса мальчика $m_2=20\text{ кг}$ ? Трением о лед полозьев санок и ног мальчика можно пренебречь.
<b>2. Молекулярная физика и термодинамика</b>		
2.1. МКТ и термодинамика газов	1. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Основные газовые законы. 2. Термодинамические системы. Внутренняя энергия системы. Работа и теплота. Теплоемкость газов.	1. Определите температуру газа, если средняя кинетическая энергия поступательного движения его молекул равна $2,07 \cdot 10^{-21}\text{ Дж}$ . 2. Совершая цикл Карно, газ отдал охладителю $2/3$ теплоты, полученной от нагревателя. Определите температуру охладителя, если температура нагревателя $T_1=245\text{ К}$ .
2.2. МКТ и термодинамика жидкостей и твердых тел	1. Строение и свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. 2. Классификация по типу кристаллических структур и типу связей.	1. На сколько равновесное давление $p$ воздуха внутри мыльного пузыря больше атмосферного давления, если диаметр пузыря $d=5\text{ мм}$ ? 2. Найдите плотность $\rho$ кристалла неона (при 20 К), если известно, что его решетка гранцентрированная кубической сингонии. Постоянная решетки при той же температуре равна $0,452\text{ нм}$ .
<b>3. Электромагнетизм</b>		
3.1. Электромагнетизм	1. Потенциал электростатического поля. Связь между напряженностью	1. Во сколько раз будут отличаться силы взаимодействия двух точечных зарядов, если они будут находиться в воде или воздухе на

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
	и потенциалом электростатического поля. 2. Работа и мощность постоянного электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.	расстоянии $r = 5$ см друг на друга? 2. Найти количество теплоты $Q_{\tau}$ , выделяющейся в единицу времени в единице объема медного провода при плотности тока $j = 300$ кА/м <sup>2</sup>
3.3. Магнетизм	1. Действие электрических и магнитных полей на движущиеся заряды. 2. Электромагнитная индукция. Закон Ленца.	1. Конденсатор и катушка соединены последовательно. Индуктивность катушки равна $L = 0,01$ Гн. При какой емкости $C$ конденсатора ток частотой $\nu = 1$ кГц будет максимальным? 2. В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,1$ Тл движется проводник длиной $l = 10$ см. Скорость движения проводника $v = 15$ м/с и направлена перпендикулярно к магнитному полю. Найдите индуцированную в проводнике ЭДС.
4. Оптика и квантовая физика		
4.1. Оптика	1. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля. 2. Электронная теория дисперсии.	1. На дифракционную решетку, имеющую период $d = 4$ мкм, нормально падает монохроматическая волна. Оценить длину волны $\lambda$ , если угол между спектрами второго и третьего порядков $\alpha = 2^{\circ}30'$ . Углы отклонения считать малыми. 2. Предмет находится на расстоянии $d_1 = 6,1$ мм от объектива микроскопа. Главное фокусное расстояние окуляра $F_2 = 1,25$ см. Определить главное фокусное расстояние объектива $F_1$ , если микроскоп дает увеличение $k = 1200$ раз.
4.2. Квантовая механика	1. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. 2. Давление света. Эффект Комптона.	1. Из каждого миллиона атомов радиоактивного изотопа каждую секунду распадается 200 атомов. Определите период полураспада $T$ изотопа. 2. Найти частоту света, вырывающего с поверхности металла электроны, полностью задерживающиеся обратным потенциалом в 3 В. Фотоэффект у этого металла начинается при частоте падающего света в $6 \cdot 10^{14}$ с <sup>-1</sup> . Найдите работу выхода электрона из этого металла.

Составитель (и): Антоненко А.И., доцент кафедры МФММ

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))