

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики
Кафедра математики, физики и математического моделирования

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФИМЭ
А.В. Фомина
«9» февраля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.11.04 Основы теоретической физики

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки
«Математика и Физика»

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2019

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	4
2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.....	5
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины	5
3.1. Учебно-тематический план	5
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы	6
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.	12
6. Иные сведения и (или) материалы	12
6.1. Примерные темы письменных учебных работ.....	12
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	12

1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование естественнонаучной культуры студента, подготовка в области физики, овладение теоретическими методами физики для дальнейшего использования в решении прикладных и практических задач, вооружение конкретными знаниями, дающими возможность преподавать физику в школе и квалифицированно вести факультативные курсы по физике.

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

– **ОПК-8** (способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний).

1.1. Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
Общепрофессиональная	Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

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
ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК.8.1. Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки ОПК.8.2. Владеет методами научного исследования в предметной области ОПК 8.3. Владеет методами анализа педагогической ситуации и профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний в предметных областях по профилю подготовки	Б1.О.03.01 Общая психология Б1.О.04 Возрастная анатомия и физиология Б1.О.06 Специальная и коррекционная педагогика и психология Б1.О.10.01 Линейная алгебра Б1.О.10.02 Геометрия Б1.О.10.03 Теория чисел Б1.О.10.04 Алгебра многочленов Б1.О.10.05 Элементарная математика Б1.О.10.06 Дискретная математика Б1.О.10.07 Теория вероятностей и математическая статистика Б1.О.10.08 Исследование операций Б1.О.10.09 Математика в историческом развитии Б1.О.11.01 Математические модели физических процессов Б1.О.11.02 Общая физика Б1.О.11.03 Элементарная физика Б1.О.11.04 Основы теоретической физики Б1.О.11.05 Астрономия Б1.О.11.06 Физика в историческом развитии Б2.О.02(У) Учебная практика. Ознакомительная практика

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
		Б2.О.03(У) Учебная практика. Проектно-технологическая практика Б2.О.04(П) Производственная практика. Педагогическая практика Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы ФТД.02 Инновационные методы и технологии электронного обучения

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
ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК.8.1. Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки ОПК.8.2. Владеет методами научного исследования в предметной области ОПК 8.3. Владеет методами анализа педагогической ситуации и профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний в предметных областях по профилю подготовки	Знать: - научное содержание и современное состояние предметной области “Теоретическая физика”, лежащее в основе преподаваемого учебного предмета “Физика” - методы проведения научного исследования в предметной области “Теоретическая физика”; Уметь: - использовать научные знания предметной области “Теоретическая физика” в педагогической деятельности по профилю подготовки; - применять научные знания предметной области “Теоретическая физика” при разработке образовательных программ, рабочих программ учебных предметов, курсов внеурочной деятельности; Владеть: - методами научного исследования в области теоретической физики; - способами получения информации о современном состоянии научных исследований в предметной области “Теоретическая физика”

2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

Формы промежуточной аттестации

Таблица 4 – Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения	
	ОФО	ЗФО
1 Общая трудоёмкость дисциплины	432	
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	122	
Аудиторная работа (всего):	122	
в том числе:		
лекции	20/32=58	
практические занятия, семинары	38/32=100	
практикумы		
лабораторные работы		
в интерактивной форме	12/14=26	
в электронной форме		
Внеаудиторная работа (всего):	238	
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем		
подготовка курсовой работы /контактная работа		
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	36/36=72	
творческая работа (эссе)		
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	158/80=238	
4 Промежуточная аттестация обучающегося	7 семестр – экзамен (36 ч.); 8 семестр – экзамен (36 ч.)	

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		
Семестр 7							
1	Классическая механика и теория относительности	100	12	20	68	Тест	
2	Электродинамика	116	8	18	90	Тест	
3	Промежуточная аттестация - экзамен	36				Экзамен	
ИТОГО по 7 семестру		252	20	38	158	36	
Семестр 8							

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)			Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости	
			ОФО				
			Аудиторные занятия				
			лекц.	практ.	СРС		
1	Квантовая механика	54	12	12	30	Тест	
2	Статистическая физика и термодинамика	70	10	10	50	Тест	
3	Промежуточная аттестация - экзамен	36				Экзамен	
ИТОГО по 8 семестру			32	32	80	36	

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
Семестр 7		
Содержание лекционного курса		
1	Классическая механика и теория относительности	
1.1	Вариационный принцип в механике	Удерживающие и неудерживающие, стационарные и нестационарные, голономные и неголономные связи. Возможные, виртуальные и действительные перемещения. Обобщенные координаты и скорости. Уравнение Лагранжа. Потенциальная и обобщенно-потенциальная системы сил. Принцип наименьшего действия.
1.2	Законы сохранения как следствие симметрии пространства и времени	Сохранение энергии. Условие сохранения энергии. Циклические координаты. Сохранение обобщенного импульса. Обобщенно-консервативные и консервативные системы. Понятие симметрии. Симметрия пространства и времени. Однородность времени и сохранение энергии. Однородность пространства и сохранение импульса. Изотропность пространства и сохранение момента импульса.
1.3	Канонические уравнения	Уравнения Гамильтона. Скобки Пуассона. Уравнение Гамильтона-Якоби.
1.4	Принцип относительности	Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Относительность длины и времени.
1.5	Релятивистская динамика	Четырёхмерные скорость и ускорение. Релятивистское уравнение движения.
1.6	Релятивистский импульс и энергия	Тензор энергии-импульса. закон сохранения энергии-импульса.
2	Электродинамика	
2.1	Электростатика и магнитостатика	Уравнение Пуассона для электростатического и магнитостатического полей. Поле в диэлектриках. Магнитный момент. Закон Био-Савара. Поле в магнетиках.
2.2	Переменное электромагнитное поле	Закон электромагнитной индукции. Ток смещения. Потенциалы электромагнитного поля.
2.3	Уравнения Максвелла	Импульс, плотность и поток энергии электромагнитного поля.
2.4	Электромагнитные волны	Волновое уравнение. Плоская электромагнитная волна в однородной изотропной среде. Монохроматические и

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		немонохроматические волны.
Содержание практических занятий		
1	Классическая механика и теория относительности	
1.1	Решение задач на составление, анализ и решение уравнений Лагранжа	Движение частицы в центральном поле сил
1.2	Задача движения двух тел	Движение тела с приведенной массой.
1.3	Упругое столкновение частиц	Законы сохранения импульса и энергии для описания упругих взаимодействий.
1.4	Рассеяние частиц	Распределение импульсов и энергий в случае явления рассеяния.
1.5	Принцип Даламбера	Движение в неинерциальных системах отсчета.
1.6	Свободные колебания	Свободные колебания гармонического осциллятора
1.7	Вынужденные и затухающее колебания	Колебания осциллятора при действии вынуждающих сил.
1.8	Малые колебания сложных систем	Колебания связанных математических маятников. Нормальные координаты, частоты. Взаимодействие колебаний
1.9	Импульс и энергия релятивистской частицы	Движение тел с релятивистскими скоростями.
1.10	Тест №1	Классическая механика и теория относительности.
2	Электродинамика	
2.1	Математический аппарат теории поля	Градиент скаляра. Дивергент и ротор вектора.
2.2	Векторный анализ и дельта-функция	Повторение материала по векторному анализу и дельта-функции.
2.3	Действие постоянного электрического поля	Поле диполя.
2.4	Действие постоянного магнитного поля	Поле соленоида.
2.5	Уравнение движения частицы в электромагнитном поле	Заряженная частица в электромагнитном поле.
2.6	Движение электромагнитных волн	Монохроматическая плоская электромагнитная волна.
2.7	Электромагнитное поле движущегося заряда	Равномерное и ускоренное движение электрических зарядов.
2.8	Дипольное излучение	Излучение связанных зарядов.
2.9	Тест № 2	Электродинамика.
	Промежуточная аттестация - экзамен	
	Семестр 8	
Содержание лекционного курса		
1	Квантовая механика	
1.1	Основные положения квантовой механики	Состояния. Принцип суперпозиции. Пси-функция. Уравнение Шредингера. Плотность потока вероятности.
1.2	Математический аппарат квантовой механики	Линейные операторы Алгебра операторов: собственные функции и собственные значения, коммуникативность, средние значения.
1.3	Основные операторы квантовой механики	Операторы координат, импульса, момента импульса, квадрата момента импульса. Закон сохранения энергии.
1.4	Строение атома	Спин. Полный момент импульса: сложение механических и

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		спиновых моментов. Принцип Паули. Эффект Зеемана.
1.5	Реальные атомные системы	Атом водорода. Атом гелия. Теория периодической системы элементов. Молекула водорода.
1.6	Теория возмущения	Стационарные возмущения и зависящие от времени. Переходы между уровнями. Потенциальная энергия как возмущение.
2	<i>Статистическая физика и термодинамика</i>	
2.1	Основы статистической физики	Усреднение. Понятие ансамбля. Микросостояния. Фазовый объем на одно микросостояние. Статистический фазовый объем. Микроканонический ансамбль. Принцип равной вероятности. Эргодическая и квазиэргодическая гипотезы. Термодинамическая вероятность. Плотность состояний. Микроканоническое распределение. Свойства термодинамической вероятности. Энтропия. Температура. Нечувствительность энтропии.
2.2	Общие теоремы классической статистики	Теорема о равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы. Теорема о вириале. Многоатомный идеальный газ. Классическая теория. Квантовая теория. Вращательные и колебательные степени свободы.
2.3	Системы с переменным числом частиц	Химический потенциал. Экстенсивные и интенсивные величины. Уравнение Гиббса - Дюгема. Термодинамические потенциалы. Соотношения Максвелла. Преобразование Лежандра. Экстремальные свойства потенциалов. Термодинамическая устойчивость. Внутренняя энергия, энтропия, энтальпия, свободная энергия Гельмгольца, свободная энергия Гиббса, большой потенциал. Принципы Ле-Шателье и Ле-Шателье - Брауна.
2.4	Неравновесная термодинамика	Локальное равновесие. Уравнения баланса. Производство энтропии. Силы и потоки. Линейная термодинамика. Соотношения взаимности. Теплопроводность, химические реакции и электрический ток.
2.5	Вариационные принципы неравновесной термодинамики. Универсальный критерий эволюции. Энтропия и информация.	Вариационный принцип Онсагера. Стационарные процессы. Принцип минимума производства энтропии Пригожина. Системы, далекие от равновесия. Универсальный критерий эволюции Гленсдорфа-Пригожина. Энтропия и информация. Энтропийный эквивалент информации и энтропийная плата.
<i>Содержание практических занятий</i>		
1	<i>Квантовая механика</i>	
1.1	Одномерные потенциальные ямы	Потенциальная яма. Бесконечно глубокая потенциальная яма. Яма конечной глубины. Резонансное прохождение.
1.2	Примеры туннельного эффекта	Радиоактивный α -распад. Холодная эмиссия электронов из металла.
1.3	Линейный гармонический осциллятор	Линейный гармонический осциллятор. Представление чисел заполнения. Операторы рождения, уничтожения и числа частиц. Собственные значения гамильтониана. Нулевые колебания. Правила отбора для дипольного излучения.
1.4	Движение в центрально-симметричном поле. Ротатор. Водородоподобный атом	Движение в центрально-симметричном поле. Разделение переменных. Угловая задача. Радиальное уравнение. Ротатор. Водородоподобный атом. Радиальное и главное квантовые числа. Уровни энергии, их вырождение. Радиальные функции распределения.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
1.5	Химическая связь	Химическая связь. Двухатомная молекула. Классификация термов. Молекула водорода. Обменная природа ковалентной связи. Валентность. Валентности элементов периодической системы. Силы Ван-дер-Ваальса.
1.6	Тест №1	Квантовая механика.
2	Статистическая физика и термодинамика	
2.1	Фазовое равновесие	Понятия фазы, компонента, раствора. Экстенсивные функции состояния многокомпонентной многофазной системы. Уравнение Гиббса-Дюгема. Условия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса.
2.2	Фазовые переходы	Фазовые переходы (превращения). Классификация фазовых переходов по Эренфесту. Переходы I рода. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Конденсация пара. Переходы 2 рода. Уравнения Эренфеста.
2.3	Броуновское движение	Метод Ланжевена. Формула Эйнштейна-Смолуховского. Диффузия. Соотношение Эйнштейна.
2.4	Теория флуктуаций	Флуктуации энергии в каноническом ансамбле. Флуктуации числа частиц. Предел чувствительности измерительных приборов. Примеры. Принцип Больцмана. Случай малых флуктуаций. Основная формула. Флуктуации основных термодинамических величин.
2.5	Тест № 2	Статистическая физика и термодинамика.
	Промежуточная аттестация – экзамен	

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
7 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (конспект) (10 занятий)	1 балл - посещение 1 лекционного занятия	0 – 10
		Практические занятия (решения заданий) (19 занятий).	1 балл - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51- 100% 2 балл - посещение 1 занятия, самостоятельность в выполнении работы и существенный вклад на занятии в работу всей группы	19 – 38
		Тест (2 работы)	16 баллов (пороговое значение) 26 баллов (максимальное значение)	32 – 52
Итого по текущей работе в семестре				51 – 100
Промежуточная аттестация	40	Устный опрос по вопросам билета	12 баллов (пороговое значение) 30 баллов (максимальное значение)	12 – 30

(экзамен)		Решение задания билета	3 балла (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	3 – 10
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				15 – 40 баллов
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				
8 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (конспект) (16 занятий)	1 балл - посещение 1 лекционного занятия	0 – 16
		Практические занятия (решения заданий) (16 занятий).	1 балл - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-100% 2 балл - посещение 1 занятия, самостоятельность в выполнении работы и существенный вклад на занятии в работу всей группы	16 – 32
		Тест (2 работы)	18 баллов (пороговое значение) 26 баллов (максимальное значение)	36 – 52
Итого по текущей работе в семестре				52 – 100
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Устный опрос по вопросам билета	12 баллов (пороговое значение) 30 баллов (максимальное значение)	12 – 30
		Решение задания билета	3 балла (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	3 – 10
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				15 – 40 баллов
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 52 – 100 баллов.				

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

5.1. Учебная литература

Основная учебная литература

1. Савельев, И.В. Основы теоретической физики (в 2 тт.). Том 1. Механика. Электродинамика [Электронный ресурс] : учебник / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104956>. — Загл. с экрана.

2. Савельев, И.В. Основы теоретической физики (в 2 тт.). Том 2. Квантовая механика [Электронный ресурс] : учебник / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104957>. — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. В 10 т. Т. I. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2231>. — Загл. с экрана.

2. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. Т.8 Электродинамика сплошных сред [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. — Электрон. дан. —

Москва : Физматлит, 2005. — 656 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2234>. — Загл. с экрана.

3. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика Т.3. Квантовая механика (нерелятивистская теория) [Электронный ресурс] / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2001. — 808 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2380>. — Загл. с экрана.

4. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. Т.9 Статистическая физика. Ч. 2. Теория конденсированного состояния [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2004. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2235>. — Загл. с экрана.

5. Медведев, Б.В. Начала теоретической физики. Механика, теория поля, Элементы квантовой механики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.В. Медведев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 600 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59454>. — Загл. с экрана.

5.2. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Основы теоретической физики	327 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья Оборудование для презентации учебного материала: компьютер преподавателя с монитором, проектор, экран, акустическая система Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), антивирусное ПО ESET Endpoint Security, лицензия №EAV-0267348511 до 30.12.2022 г.; Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО), Google Chrome (свободно распространяемое ПО), Opera (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС	654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом.1

5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://www.window.edu.ru> .
2. Астрофизический портал AFPortal.ru – <http://www.afportal.ru/> .
3. PHYS-PORTAL.RU – Физический информационный портал. - <http://phys-portal.ru/> .

6. Иные сведения и (или) материалы

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

7 семестр

Таблица 9.1 - Примерные теоретические вопросы и практические задачи к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
1. Классическая механика и теория относительности	1. Обобщенные координаты и скорости. Соотношения Лагранжа. Уравнения Лагранжа 2 рода. Обобщенные силы. 2. Пространство Минковского. Система обозначений. 4-вектор. 4-тензор 2-го ранга. Поднятие и опускание индексов. Дифференциальные операции в пространстве Минковского. Преобразование компонент антисимметричного 4-тензора. Инварианты 4-тензора.	1. Какая формула выражает виртуальную работу активных сил δA_F 1) $\sum_i \mathbf{F}_i \Delta \mathbf{r}_i$, 2) $\sum_i \mathbf{F}_i \delta \mathbf{r}_i$, 3) $\sum_i \mathbf{F}_i d\mathbf{r}_i$, 4) $\sum_i \mathbf{F}_i (\delta \mathbf{r}_i + d\mathbf{r}_i)$. 2. Какая формула выражает релятивистский импульс $\mathbf{p}$ 1) $\frac{m\mathbf{v}}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$, 2) $m\mathbf{v}$, 3) $\frac{m\mathbf{v}}{1-v^2/c^2}$, 4) $\frac{m\mathbf{v}}{(1-v^2/c^2)^{3/2}}$.
2. Электродинамика	1. Уравнения Максвелла. Основные и материальные уравнения. Диэлектрическая и магнитная восприимчивости и проницаемости. Интегральная форма основных уравнений. Пределы применимости уравнений Максвелла. 2. Закон сохранения заряда. Плотность заряда и плотность тока. Теорема Гаусса. Отсутствие источников магнитного поля. Закон электромагнитной индукции. Теорема о циркуляции магнитного поля. Сила Лоренца.	1. Какая формула выражает уравнение неразрывности 1) $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \text{div } \mathbf{j} = \sigma$, 2) $\text{div } \mathbf{j} = 0$, 3) $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \text{div } \mathbf{j} = 0$, 4) $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \rho \text{div } \mathbf{v} = 0$. 2. Какая формула выражает интегральную форму теоремы Гаусса для электромагнитного поля в вакууме 1) $\oint_S \mathbf{H} d\mathbf{S} = 4\pi q$, 2) $\oint_S \mathbf{E} d\mathbf{S} = 0$,

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
		3) $\oint_S \mathbf{H} d\mathbf{S} = 0$, 4) $\oint_S \mathbf{E} d\mathbf{S} = 4\pi q$.

8 семестр

Таблица 9.2 - Примерные теоретические вопросы и практические задачи к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
1. Квантовая механика	1. Собственные значения и собственные функции линейного оператора. Дискретный и непрерывный спектр. Вырожденные собственные значения, кратность вырождения. 2. Одномерный гармонический осциллятор. Операторный подход. Уровни энергии. Представление чисел заполнения. Операторы рождения, уничтожения и числа частиц. Правила отбора.	1. Какая формула выражает уровни энергии гармонического осциллятора 1) $\eta\omega(n + 1/2)$, $n = 0, 1, 2, K$, 2) $-\frac{mZ^2 e^4}{2\eta^2 n^2}$, $n = 1, 2, K$, 3) $-\frac{\eta^2}{2ma^2} l(l + 1)$, $l = 0, 1, 2, K$, 4) $-\frac{mZ^2 e^4}{2\eta^2 n}$, $n = 1, 2, K$. 2. Какая формула выражает формулу Планка 1) $\Delta E = \eta\omega$, 2) $p = \eta k$, 3) $S = \eta\varphi$, 4) $S_0 = \eta k_0 l$.
2. Статистическая физика и термодинамика	1. Термодинамические потенциалы. Обобщенные координаты и силы. Полный дифференциал. Соотношения Максвелла. Преобразование Лежандра. Уравнения Гиббса – Гельмгольца. Экстремальные свойства потенциалов. Соотношения устойчивости. 2. Броуновское движение. Метод Ланжевена. Формула Эйнштейна - Смолуховского. Диффузия. Соотношение Эйнштейна.	1. Какая формула выражает дифференциал энтропии dS 1) $-T\delta Q$, 2) $\delta Q/T$, 3) $T\delta Q$, 4) $-\delta Q/T$. 2. Какая формула выражает формулу Больцмана 1) $S = k e^W$, 2) $S = \log W$, 3) $S = k \ln W$. 4) $S = -k \ln W$.

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

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))