Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

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
«23» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.11.02 Общая физика

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 2021

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 4
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 13
5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины 16
5.1. Учебная литература 16
5.2. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины 17
5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 20
6. Иные сведения и (или) материалы 20
6.1. Примерные темы письменных учебных работ 20
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 20

1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование естественнонаучной культуры студента, подготовка в области физики, овладение классическими методами физики для дальнейшего использования в решении прикладных и практических задач, вооружение конкретными знаниями, дающими возможность преподавать данный предмет 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 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

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
		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 “Общая физика”, лежащее в основе преподаваемого учебного предмета “Физика” - методы проведения научного исследования в предметной области “Общая физика”; Уметь: - использовать научные знания предметной области “Общая физика” в педагогической деятельности по профилю подготовки; - применять научные знания предметной области “Общая физика” при разработке образовательных программ, рабочих программ учебных предметов, курсов внеурочной деятельности; Владеть: - методами научного исследования в области общей физики; - способами получения информации о современном состоянии научных исследований в предметной области “Общая физика”.

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	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	720	
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	263	
Аудиторная работа (всего):	263	
в том числе:		
лекции	24/14/20/10=68	
практические занятия, семинары	28/28/20/20=96	
практикумы		
лабораторные работы	28/28/20/20=96	
в интерактивной форме	16/16/12/10=54	
в электронной форме		
Внеаудиторная работа (всего):	457	
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем		

подготовка курсовой работы /контактная работа	3	
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	36/36/0/36=108	
творческая работа (эссе)		
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	136/71/84/58=349	
4 Промежуточная аттестация обучающегося	4 семестр – экзамен (36 ч.); 5 семестр – экзамен (36 ч.), курсовая работа (3 ч.); 6 семестр – зачет с оценкой; 7 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.)*	Трудоемкость занятий (час.)				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО				
			Аудиторные занятия			СРС	
			лекц.	практ.	лабор.		
Семестр 4							
	1. Механика						
1	Кинематика	70	6	8	12	44	Контрольная работа № 1, собеседование
2	Динамика	96	10	12	12	62	Тест, собеседование
3	Законы сохранения в механике	50	8	8	4	30	Контрольная работа № 2, собеседование
4	Промежуточная аттестация - экзамен	36					Экзамен
ИТОГО по 4 семестру		252	24	28	28	136	36
Семестр 5							
	2. Молекулярная физика и термодинамика						
1	МКТ и термодинамика газов	67	6	18	12	31	Контрольная работа № 1, собеседование
2	МКТ и термодинамика жидкостей и твердых тел	74	8	10	16	40	Тест, собеседование
3	Промежуточная аттестация – курсовая	3					Курсовая работа

№ 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			СРС	
			лекц.	практ.	лабор.		
	работа						
4	Промежуточная аттестация - экзамен	36					Экзамен
ИТОГО по 5 семестру		180	14	28	28	71	39
Семестр 6							
	3. Электромагнетизм						
1	Электростатика	30	4	6	4	16	Тест, собеседование
2	Электродинамика	72	10	8	8	40	Контрольная работа № 1, собеседование
3	Магнетизм	42	6	6	6	28	Контрольная работа № 2, собеседование
4	Промежуточная аттестация – зачет с оценкой						Зачет с оценкой
ИТОГО по 6 семестру		144	20	20	20	84	
Семестр 7							
	4. Оптика и квантовая физика						
1	Оптика	42	4	8	8	22	Контрольная работа № 1, собеседование
2	Квантовая механика	42	4	8	8	22	Тест, собеседование
3	Физика элементарных структур	24	2	4	4	14	Контрольная работа № 2, собеседование
4	Промежуточная аттестация - экзамен	36					Экзамен
ИТОГО по 7 семестру		144	10	20	20	58	36

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	Семестр 4. Механика	
Содержание лекционного курса		
1	***Кинематика***	
1.1	Движение, пространство, время	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.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
1.2	Прямолинейное движение	Прямолинейное равномерное, равноускоренное движение. Сложное движение, принцип независимости движений. Тангенциальное, нормальное, полное ускорение. Кинематика материальной точки в движущейся системе координат. Преобразования Галилея. Классический и релятивистский законы сложения скоростей.
1.3	Вращательное движение	Движение точки по дуге окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин. Элементы кинематики твердых недеформируемых тел. Число степеней свободы абсолютно твердых тел. Поступательное и вращательное движение твердых тел. Качение.
2	***Динамика***	
2.1	Законы Ньютона для поступательного движения	Инерциальные системы. Принцип независимости действия сил. Аддитивность массы, эквивалентность инертной и гравитационной массы. Эталон массы. Границы применимости законов Ньютона..
2.2	Силы в механике	Гравитационная сила, закон Всемирного тяготения. Сила упругости, закон Гука. Силы трения
2.3	Динамика вращательного движения	Момент силы, момент пары сил. Момент инерции. Теорема Штейнера.
2.4	Динамика колебательного движения	Уравнение движения простейших механических колебательных систем. Собственная частота колебаний. Затухающие колебания: частота затухающих колебаний, коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность. Вынужденные колебания: резонанс, автоколебания.
2.5	Механические волны	Распространение колебаний в однородной упругой среде: фазовая скорость, длина волны, волновые поверхности, волновой фронт, лучи. Скорость продольной и поперечной волн.
3	***Законы сохранения в механике***	
3.1	Закон сохранения импульса и момента импульса	Применение закона сохранения импульса к анализу контактных взаимодействий. Момент импульса и гироскопический эффект.
3.2	Кинетическая и потенциальная энергия	Работа силы и мощность. Энергия. Консервативные, неконсервативные силы. Свойства потенциальных полей. Понятие о системе, закрытые и открытые системы. Работа силы упругости. Плотность энергии.
3.3	Закон сохранения механической энергии	Кинетическая энергия вращающегося и катящегося тела. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющегося тела. Энергия бегущей волны. Вектор Умова. Интенсивность волны.
3.4	Специальная теория относительности (СТО)	Постулаты специальной теории относительности (СТО). Преобразование Лоренца. Следствия СТО: сокращение длины и замедление времени, преобразование скоростей. Преобразование масс в СТО. Связь между массой и энергией в СТО.
Содержание практических занятий		
1	***Кинематика***	
1.1	Прямолинейное движение	Прямолинейное, равномерное, равноускоренное движение.
1.2	Сложное движение	Сложное движение, принцип независимости движений. Траектория, путь, средняя скорость. Тангенциальное,

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		нормальное, полное ускорения.
1.3	Вращательное движение	Движение точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин.
1.4	Контрольная работа № 1	Кинематика.
2	***Динамика***	
2.1	Уравнение прямолинейного движения	Движение при действии сил, направленных вдоль одной прямой. Движение вдоль наклонной плоскости.
2.2	Движение связанных тел	Движение при действии сил упругости и трения
2.3	Второй закон Ньютона для вращательного движения	Движение с центростремительным ускорением. Применение момента силы, момента пары сил, момента инерции и теоремы Штейнера для вращающихся тел.
2.4	Вынужденные и затухающие колебания	Уравнение гармонических колебаний. Характеристики вынужденных и затухающих колебаний.
2.5	Плоская волна.	Уравнение плоской волны. Сложение колебаний и волн. Интерференция и дифракция механических волн.
2.6	Тест	Динамика.
3	***Законы сохранения в механике***	
3.1	Применение закона сохранения энергии	Работа силы и мощность. Полная механическая энергия.
3.2	Закон превращения механической энергии	Преобразования механической энергии в различных движениях: поступательном, вращательном, колебательном.
3.3	Применение закона сохранения импульса и момента импульса	Применение законов сохранения к анализу контактных взаимодействий: удары и движения связанных тел.
3.4	Контрольная работа № 2	Законы сохранения в механике.
Содержание лабораторных занятий		
1	***Кинематика***	
1.1	Основы механических измерений	Изучение линейного и кругового нониусов. Определение диаметра трубки при помощи микроскопа.
1.2	Изучение прямолинейного движения	Изучение законов равноускоренного движения на машине Атвуда.
1.3	Изучение колебательного движения	Изучение колебаний маятника-стержня.
2	***Динамика***	
2.1	Закон Гука	Изучение деформации растяжения. Проверка закона Гука при кручении и определение модуля сдвига.
2.2	Динамика твердого тела	Определение момента инерции махового колеса динамическим методом. Маятник Максвелла.
2.3	Вынужденные колебания. Резонанс	Изучение резонанса на системе маятников.
3	***Законы сохранения в механике***	
3.1	Центральный удар	Изучение законов сохранения на примере центрального удара шаров.
	Промежуточная аттестация - *экзамен*	
	Семестр 5. Молекулярная физика и термодинамика	
Содержание лекционного курса		
1	***МКТ и термодинамика газов***	
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.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
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.
1.3	Термодинамика реальных газов	Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазы и фазовые превращения. Внутренняя энергия реального газа. Уравнение Клаузиуса–Клапейрона. Эффект Джоуля–Томсона.
2	***МКТ и термодинамика жидкостей и твердых тел***	
2.1	Атомно-молекулярное строение 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.
2.2	Термодинамика жидкостей	Теплоемкость и теплопроводность жидкостей. Течение и конвекция. Плавление и кристаллизация. Тройная точка.
2.3	Атомно-молекулярное строение твёрдых тел	Аморфные и кристаллические твердые тела. Классификация по типу кристаллических структур и типу связей. Дефекты в кристаллах.
2.4	Термодинамика твёрдых тел	Тепловое расширение. Теплоемкость (классическая теория, теория Эйнштейна, Дебая). Понятие о фононах.
Содержание практических занятий		
1	***МКТ и термодинамика газов***	
1.1	Основные уравнения МКТ газов	Уравнение Менделеева–Клапейрона. Изопроцессы.
1.2	Работа и внутренняя энергия идеального газа	Применение второго начала термодинамики к изопроцессам.
1.3	Распределение Максвелла–Больцмана	Распределение молекул по скоростям. Барометрическая формула.
1.4	Явления переноса	Вязкость, теплопроводность и диффузия в газах.
1.5	Циклические процессы	КПД и полезная работа в циклических процессов.
1.6	МКТ реальных газов	Уравнение Ван-дер-Ваальса.
1.7	Термодинамика реальных газов	Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля–Томсона
1.8	Фазовые превращения	Испарение и конденсация. Влажность.
1.9	Контрольная работа № 1	МКТ и термодинамика газов.
2	***МКТ и термодинамика жидкостей и твердых тел***	
2.1	Поверхностные явления	Поверхностное натяжение и капиллярные явления.
2.2	Теплопроводность жидкостей	Теплоемкость и теплопроводность жидкостей. Плавление и кристаллизация.
2.3	Аморфные и кристаллические твердые тела	Строение и механические дефекты твердых тел: вакансии, дислокации, двойники и трещины.
2.4	Теплоемкость и теплопроводность твердых тел	Классическая теория теплоемкости и теплопроводности твердых тел. Тепловое расширение.
2.5	Тест.	МКТ и термодинамика жидкостей и твердых тел.
Содержание лабораторных занятий		
1	***МКТ и термодинамика газов***	
1.1	Явления переноса	Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха.
1.2	Внутренняя энергия	Определение отношения теплоемкостей воздуха C_p/C_v методом Клемана и Дезорма.
1.3	Второе начало термодинамики	Измерение сопротивления, мощности нагревателя и определение КПД печи. Определение мощности потерь в

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		режиме стабилизации температуры.
2	***МКТ и термодинамика жидкостей и твердых тел***	
2.1	МКТ жидкостей	Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса. Определение коэффициента вязкости жидкости методом протекания по капиллярной трубке
2.2	Термодинамика жидкостей	Теплота плавления, приращение энтропий.
2.3	Теплоемкость твердых тел	Удельная теплоемкость металлов. Исследование зависимости теплоемкости твердых тел от температуры методом охлаждения.
2.4	Теплопроводность твердых тел	Теплопроводность металлов. Теплопроводность диэлектриков.
	Промежуточная аттестация – *курсовая работа, экзамен*	
	Семестр 6. Электромагнетизм	
Содержание лекционного курса		
1	***Электростатика***	
1.1	Электрический заряд и электростатическое 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.
1.2	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле	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.
2	***Электродинамика***	
2.1	Электрический ток	Движение зарядов в электрическом поле. Электрический ток. Уравнение непрерывности. Условия возникновения электрического тока. Закон Ома для участка однородной цепи. Сопротивление 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.
2.2	Основы классической электронной теории проводимости металлов	Понятие о газе свободных электронов и его свойства. Вывод законов Ома, Джоуля–Ленца, Видемана–Франца. Недостатки классической электронной теории. Понятие о сверхпроводимости.
2.3	Собственная и примесная проводимость полупроводников. Контактные и термоэлектрические явления	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.
2.4	Электрический ток в газах	Несамостоятельный разряд в газах, условия его существования. Самостоятельный разряд. Понятие о плазме.
2.5	Электрический ток в жидкостях	Ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Понятие о сольватации. Закон Фарадея. Закон Ома для электролитов.
3	***Магнетизм***	
3.1	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. Условия на границе двух магнетиков. Гиромагнитные 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.
3.2	Электромагнитные взаимодействия	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 взаимоиндукция. Индуктивность соленоида. Энергия и плотность энергии магнитного поля.
3.3	Электромагнитные колебания и волны	Квазистационарные электрические цепи и их характеристики. Мощность в цепях переменного тока. Дифференциальное уравнение электромагнитных колебаний. Электромагнитные волны. Источники электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.
Содержание практических занятий		
1	***Электростатика***	
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. Электроемкость конденсаторов. Соединение конденсаторов. Проводники в электростатическом поле. Энергия электростатического поля.
1.3	Тест	Электростатика.
2	***Электродинамика***	
2.1	Закон Ома для участка у цепи	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление и проводимость проводников.
	Закон Ома для замкнутой цепи	Закон Ома для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа.
2.2	Работа и мощность постоянного электрического тока	Закон Джоуля–Ленца в классической электронной теории проводимости металлов.
2.3	Электрический ток в вакууме, газах и жидкостях	Термоэлектронная эмиссия, самостоятельный разряд, электролиз.
2.4	Контрольная работа № 1	Электродинамика.
3	***Магнетизм***	

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
3.1	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.
3.2	Явление электромагнитной индукции	Правило Ленца. Индуктивность соленоида. Энергия и плотность энергии магнитного поля.
	Переменный ток в колебательном контуре	Электромагнитные колебания и волны.
3.3	Контрольная работа № 2	Магнетизм.
Содержание лабораторных занятий		
1	***Электростатика***	
1.1	Электроемкость	Определение емкости конденсатора с помощью мостика Соти.
2	***Электродинамика***	
2.1	Основы классической электронной теории проводимости металлов	Определение малых сопротивлений с помощью мостика Уинстона.
2.2	Характеристики источника тока	Изучение КПД источника постоянного тока
2.3	Термоэлектрические явления	Определение термического коэффициента сопротивлений металлов. Изучение зависимости сопротивления полупроводников от температуры.
2.4	Собственная и примесная проводимость полупроводников	Изучение работы полупроводникового выпрямителя.
3	***Магнетизм***	
3.1	Магнитное поле соленоида	Изучение магнитного поля кругового тока.
	Промежуточная аттестация – *зачет с оценкой*	
	Семестр 7. Оптика и квантовая физика	
Содержание лекционного курса		
1	***Оптика***	
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. Двулучевая 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	***Квантовая механика***	
2.1	Квантовые свойства света	Тепловое излучение. Законы Кирхгофа, Стефана–Больцмана, Вина. Формулы Релея–Джинса и Планка, квантовый характер излучения.
2.2	Взаимодействие фотонов с электронами	Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона. Давление света.
3	***Физика элементарных структур***	
3.1	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

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		радиоактивность. Ядерные реакции, деление ядер. Цепные реакции.
Содержание практических занятий		
1	***Оптика***	
1.1	Применение законов геометрической оптики	Построение изображений в собирающей и рассеивающей линзах. Призма, ход лучей в призме.
1.2	Явления интерференции и дифракции света	Интерференция монохроматических волн. Разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Дифракционная решетка.
1.3	Явления поляризации, дисперсии и поглощения света	Закон Малюса. Поляризация света при преломлении на границе двух диэлектриков. Дисперсия и поглощение света.
1.4	Контрольная работа № 1	Оптика.
2	***Квантовая механика***	
2.1	Законы теплового излучения	Законы Стефана–Больцмана, Вина. Формулы Релея–Джинса и Планка.
2.2	Фотоэффект	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
2.3	Квантовые свойства света	Эффект Комптона. Давление света.
2.4	Тест	Квантовая механика.
3	***Физика элементарных структур***	
3.1	Постулаты Бора и закон радиоактивного распада	Возбуждение и ионизация атома. Естественная и искусственная радиоактивность. Ядерные реакции, деление ядер.
3.4	Контрольная работа № 2	Физика элементарных структур.
Содержание лабораторных занятий		
1	***Оптика***	
1.1	Геометрическая оптика	Определение главного фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз. Ход лучей в призме. Законы отражения и преломления.
1.2	Волновая оптика	Градуировка спектроскопа и определение световой волны спектральных линий различных элементов. Определение световой волны при помощи бипризмы Френеля. Определение световой волны при помощи дифракционной решетки. Изучение дифракции от целей.
2	***Квантовая механика***	
2.1	Квантовые свойства излучения	Изучение законов излучения абсолютно чёрного тела.
2.2	Фотоэффект	Явление фотоэффекта
3	***Физика элементарных структур***	
3.1	Ядерная физика	Определения периода полураспада изотопа плутония ^{239}Pu. Определение максимальной энергии β-частиц изотопов стронция ^{90}Sr и иттрия ^{90}Y. Космические лучи. Изучение углового распределения жесткой компоненты космических лучей.
	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
4 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**60**	Лекционные занятия (конспект) (12 занятий)	**0,5 балла** посещение 1 лекционного занятия	0 – 6
		Практические занятия (решения заданий) (14 занятий).	**0,5 балла** - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-100% **1 балл** - посещение 1 занятия, самостоятельность в выполнении работы и существенный вклад на занятии в работу всей группы	7 – 14
		Лабораторные работы (отчет о выполнении лабораторной работы и собеседование) (7 занятий).	**3 балла** - посещение 1 лабораторного занятия, выполнение работы с предоставлением отчета **5 баллов** - посещение 1 занятия с предоставлением отчета и существенный вклад в работу всей группы при собеседовании на защите работы	21 – 35
		Контрольные работы (2 работы)	**За одну КР от 5 до:** **6 баллов** (выполнено 51 - 65% заданий) **8 баллов** (выполнено 66 - 85% заданий) **10 баллов** (выполнено 86 - 100% заданий)	10 – 20
		Тест (1 работа)	**13 баллов** (пороговое значение) **25 баллов** (максимальное значение)	13 – 25
Итого по текущей работе в семестре				51 – 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 51 – 100 баллов.				
5 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**60**	Лекционные занятия (конспект) (7 занятий)	**1 балл** посещение 1 лекционного занятия	0 – 7
		Практические занятия (решения заданий) (14 занятий)	**1 балл** - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-100% **2 балла** - посещение 1 занятия, самостоятельность в выполнении работы и существенный вклад на занятии в работу всей группы	14 – 28
		Лабораторные работы (отчет о выполнении лабораторной работы и собеседование)	**3 балла** - посещение 1 лабораторного занятия, выполнение работы с предоставлением отчета **5 баллов** - посещение 1 занятия с предоставлением отчета и	21 – 35

		(7 занятий)	существенный вклад в работу всей группы при собеседовании на защите работы	
		Контрольные работы (1 работа)	**За одну КР от 5 до:** **6 баллов** (выполнено 51 - 65% заданий) **8 баллов** (выполнено 66 - 85% заданий) **10 баллов** (выполнено 86 - 100% заданий)	5 – 10
		Тест (1 работа)	**11 баллов** (пороговое значение) **20 баллов** (максимальное значение)	11 – 20
Итого по текущей работе в семестре				51 – 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 51 – 100 баллов.				
Промежуточная аттестация (курсовая работа)	**5**	Защита курсовой работы	**3 балла** (пороговое значение) **5 баллов** (максимальное значение)	3 – 5
Итого по промежуточной аттестации (курсовая работа)				3 – 5 баллов
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 3 – 5 баллов.				
6 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**80**	Лекционные занятия (конспект) (10 занятий)	**1 балл** посещение 1 лекционного занятия	0 – 10
		Практические занятия (решения заданий) (12 занятий)	**1 балл** - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-100% **2 балла** - посещение 1 занятия, самостоятельность в выполнении работы и существенный вклад на занятии в работу всей группы	12 – 24
		Лабораторные работы (отчет о выполнении лабораторной работы и собеседование) (6 занятий)	**3 балла** - посещение 1 лабораторного занятия, выполнение работы с предоставлением отчета **5 баллов** - посещение 1 занятия с предоставлением отчета и существенный вклад в работу всей группы при собеседовании на защите работы	18 – 30
		Контрольные работы (2 работы)	**За одну КР от 5 до:** **6 баллов** (выполнено 51 - 65% заданий) **8 баллов** (выполнено 66 - 85% заданий) **10 баллов** (выполнено 86 - 100% заданий)	10 – 20
		Тест (1 работа)	**11 баллов** (пороговое значение) **16 баллов** (максимальное значение)	11 – 16
Итого по текущей работе в семестре				51 – 100
Промежуточная аттестация	**20**	Устный опрос по вопросам билета	**7 баллов** (пороговое значение) **10 баллов** (максимальное значение)	7 – 10

(зачет с оценкой)		Решение задания билета	**8 баллов** (пороговое значение) **10 баллов** (максимальное значение)	8 – 10
Итого по промежуточной аттестации (зачет с оценкой)				15 – 20 баллов
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				
7 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**60**	Лекционные занятия (конспект) (5 занятий)	**1 балл** посещение 1 лекционного занятия	0 – 5
		Практические занятия (решения заданий) (10 занятий).	**1 балл** - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-100% **2 балла** - посещение 1 занятия, самостоятельность в выполнении работы и существенный вклад на занятии в работу всей группы	10 – 20
		Лабораторные работы (отчет о выполнении лабораторной работы и собеседование) (5 занятий).	**3 балла** - посещение 1 лабораторного занятия, выполнение работы с предоставлением отчета **5 баллов** - посещение 1 занятия с предоставлением отчета и существенный вклад в работу всей группы при собеседовании на защите работы	15 – 25
		Контрольные работы (2 работы)	**За одну КР от 10 до:** **15 баллов** (выполнено 51 - 65% заданий) **17 баллов** (выполнено 66 - 85% заданий) **20 баллов** (выполнено 86 - 100% заданий)	20 – 40
		Тест (1 работа)	**6 баллов** (пороговое значение) **10 баллов** (максимальное значение)	6 – 10
Итого по текущей работе в семестре				51 – 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 51 – 100 баллов.				

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

5.1. Учебная литература

Основная учебная литература

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика, Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. 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,

2019, 2019, 2018. — 436 с., 500 с., 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113944., https://e.lanbook.com/book/113945., https://e.lanbook.com/book/106893. — 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.

3. Гринкруг, М.С. Лабораторный практикум по физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Гринкруг, А.А. Вакулюк. – Электронные текстовые данные. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 480 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3811 – Загл. с экрана.

4. Браже, Р.А. Вопросы и упражнения на понимание физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.А. Браже. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 72 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103899. — 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)
Общая физика	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)
	327 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, лабораторного 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/КМР 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
	323 Лаборатория методики преподавания физики: учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, лабораторного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья Лабораторное оборудование: лабораторные наборы «Электричество», «Механика», комплект лабораторный по молекулярной физике и термодинамике, компьютерный измерительный комплект, секундомер, комплект цифровой измерителей тока и напряжения демонстрационный, датчики ионизирующего излучения, регистрации ЭКГ, АД, микроскопы, установки для изучения p-n перехода, для изучения температурной зависимости металлов и полупроводников, для изучения эффекта Холла в полупроводниках. Учебно-наглядные пособия: плакаты, стенды	654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом.1

	325 Лаборатория методики преподавания физики: учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, лабораторного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья, Наборы демонстрационного оборудования: «Механика», «Вращательное движение», «Тепловые явления», «Газовые законы и свойства насыщенных паров», «Электричество», «Волновая оптика» «Геометрическая оптика», «Логика». Учебно-наглядные пособия: плакаты, стенды	654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом.1
	328 Лаборатория свойств веществ Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, лабораторного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья, Лабораторное оборудование: лабораторный комплекс ЛКТ3, ЛКТ 8, ЛКТ 9, устройство для изучения космических лучей, установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца; установки для определения частиц в воздухе, для изучения энергетического спектра, для изучения спектра атома водорода, для изучения внешнего фотоэффекта и измерения постоянной Планка, для изучения абсолютно черного тела, для изучения сцинтилляционного счетчика, источники кобальт 60, плутоний 239, стронций 90; насос вакуумный Комовского, осциллограф-мультиметр, источник высоковольтный 30кВ, генератор Ван-де-Граафа, визуализатор ИК излучения «CONTOUR IR», индикатор электромагнитных полей, измеритель уровня электромагнитного фона Актаком, индикатор влажности древесины, осциллографы демонстрационные двухканальные, сверлильный станок FTB-16, блок питания 24В регулируемый, телефон сотовый Nokia 3230.	654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом.1
	329 Лаборатория механики Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, лабораторного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья Лабораторное оборудование: комплект приборов физических измерений, генератор звуковой частоты ГЗМ, осциллограф электронный, лабораторные комплексы «Когерентная оптика» с газовым лазером, с полупроводниковым лазером, спектроскоп двухтрубный	654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом.1
	303 Компьютерный класс Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийная) Специализированная (учебная) мебель: доска мел-маркер, столы компьютерные, стулья Оборудование для презентации учебного материала: ноутбук преподавателя, экран, проектор Оборудование: компьютеры с мониторами – 11 шт. Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО),Firefox 14 (свободно распространяемое ПО),Opera 12 (свободно распространяемое ПО), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), AdobeReaderXI(свободно распространяемое ПО),WinDjView(свободно распространяемое ПО) Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС	654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом. 2

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

Темы курсовой работы (образец):

5 семестр

1. Хрупкое разрушение материалов.
2. Техническое применение эффекта Пельтье и Томсона.
3. Гиперзвук и его применение для изучения молекул.
4. Физика жидких кристаллов.
5. Эффект Джоуля-Томсона в быту и технике.

Выбор темы курсовой работы предлагается обучающимся на первом занятии семестра по дисциплине и утверждаются в течении последующего календарного месяца приказом по факультету. Требования к написанию и оформлению курсовых работ определяются руководителем. Обучающийся самостоятельно пишет курсовую работу. Ответственность за теоретически и методически правильную разработку, и освещение темы курсовой работы, ее качество, достоверность, содержащихся в ней сведений, целиком и полностью лежит на обучающемся. Предварительная готовность курсовой работы определяется не позднее, чем за две недели до завершения учебных занятий семестра сдачей электронного варианта на проверку в системе «Антиплагиат-ВУЗ» и замечания руководителя. Защита курсовых работ проводится обучающимися индивидуально или коллективно по усмотрению руководителя на основании итоговой готовности курсовой работы. Порядок защиты предполагает устный доклад (с презентацией) и ответы на вопросы по теме работы.

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

4 семестр

Таблица 9.1 - Примерные теоретические вопросы и практические задачи к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
1. Классическая механика		
1.1 Кинематика	1. Кинематические характеристики: траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение. 2. Движение материальной	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

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
	точки по окружности. Связь между линейными и угловыми характеристиками.	вращающегося диска равна v_1=3м/с, а точек, находящихся на расстоянии l=10 см ближе к оси вращения, v_2=2 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 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 г ударился об пол со скоростью v=5 м/с и подпрыгнул на высоту h=46 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 м/с относительно льда, если масса санок m_1= 4 кг, а масса мальчика m_2=20 кг? Трением о лед полозьев санок и ног мальчика можно пренебречь.

5 семестр

Таблица 9.2 - Примерные теоретические вопросы и практические задачи к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
2. Молекулярная физика и термодинамика		
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 $2{,}07\cdot10^{-21}$ Дж. 2. Совершая цикл Карно, газ отдал охладителю 2/3 теплоты, полученной от нагревателя. Определите температуру охладителя, если температура нагревателя T_1=245 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 мм? 2. Найдите плотность ρ кристалла неона (при 20 К), если известно, что его решетка гранецентрированная кубической сингонии. Постоянная решетки при той же температуре равна 0,452 нм.

6 семестр

Таблица 9.3 - Примерные теоретические вопросы и практические задачи к зачету с оценкой

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
3. Электромагнетизм		
3.1. Электростатика	1. Потенциал электростатического поля. Связь между напряженностью и потенциалом электростатического поля. 2. Электроемкость. Конденсатор. Соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля.	1. Во сколько раз будут отличаться силы взаимодействия двух точечных зарядов, если они будут находиться в воде или воздухе на расстоянии r =5 см друг на друга? 2. Определить величину заряда, который нужно сообщить двум параллельно соединенным конденсаторам, чтобы зарядить их до разности потенциалов U =20 кВ, если емкости конденсаторов C_1 =2 нФ и C_2 =1 нФ.
3.2. Электродинамика	1. Закон Ома. Правила Кирхгофа. 2. Работа и мощность постоянного электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.	1. Элемент, сопротивление и амперметр соединены последовательно. Элемент имеет э.д.с. 2 В и внутреннее сопротивление r =0,4 Ом. Амперметр показывает ток I =1 А. С каким КПД работает элемент? 2. Найти количество теплоты Q_τ, выделяющейся в единицу времени в единице объема медного провода при плотности тока j =300 кА/м^2
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 ν =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.

7 семестр

Таблица 9.4 - Примерные теоретические вопросы и практические задачи к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
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 λ, если угол между спектрами второго и третьего порядков α=2°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. Законы излучения абсолютно черного	1. Абсолютно черное тело находится при температуре T_1=2900 К. В результате остывания этого тела длина волны, на которую приходится

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
	тела. 2. Давление света. Эффект Комптона.	максимум плотности энергетической светимости, изменилась на $\Delta\lambda$=9 мкм. До какой температуры T_2 охладилось тело? 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 $6 \cdot 10^{14}$ $с^{-1}$. Найдите работу выхода электрона из этого металла.
4.3. Физика элементарных структур	1. Квантовые числа. Принцип Паули. 2. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.	1. Из каждого миллиона атомов радиоактивного изотопа каждую секунду распадается 200 атомов. Определите период полураспада T изотопа. 2. Написать реакцию α-распада радия $^{226}_{88}Ra$. Сравнить импульсы и кинетические энергии образовавшихся ядер, считая, что до распада ядро радия покоилось.

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

(*фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей)*)