МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Института электроэнергетики и электроники
_____ Р.В.Ахметова
«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13 Физика

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Квалификация Бакалавр

г. Казань, 2023

Программу разработали:

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
Физика	к.ф.-м.н.	Шмидт Е.В.
	к.т.н., доцент	Малацион С.Ф.
	к.ф.-м.н.	Газеева Е.В.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Физика	11.05.2023	№12	Зав.каф., к.ф.-м.н., доц. Хуснутдинов Р. Р.
Согласована	ИЭ	18.05.2023	№7	Зав.каф., д.т.н., проф.Николаева Л.А.
Согласована	Учебно-методический совет ИЭЭ	30.05.2023	№8	Директор, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.
Одобрена	Ученый совет ИЭЭ	30.05.2023	№9	Директор, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Физика» является создание у обучающихся основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования новых физических принципов в тех областях, в которых они специализируются.

Задачами дисциплины являются: изучение основных физических явлений;

овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики, а также методами физического исследования;

овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;

формирование навыков проведения физического эксперимента, умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ОПК-1 – Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.2 – Демонстрирует знания положений, законов и методов естественных наук

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.___нет_____

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.__Науки о Земле. ГИА__

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестры
			1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	7	252	252
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	106	106

АУДИТОРНАЯ РАБОТА	2,33	84	84
Лекции	0,94	34	34
Практические (семинарские) занятия	0,94	34	34
Лабораторные работы	0,45	16	16
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	4,67	168	168
Проработка учебного материала	3,67	132	132
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36
Промежуточная аттестация:			Э

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	7	252	252
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	-	55	55
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,67	24	24
Лекции	0,28	10	10
Практические (семинарские) занятия	0,28	10	10
Лабораторные работы	0,11	4	4
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	6,33	228	228
Проработка учебного материала	6,08	219	219
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	0,25	9	9
Промежуточная аттестация:			Э

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1: Физические основы классической и релятивистской механики	38	6	6	6	20	ТК1	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В

Раздел 2: Молекулярная физика и термодинамика.	44	6	2	6	30		
Раздел 3: Электричество и магнетизм	64	12	4	12	36	ТК2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В
Раздел 4: Оптика.	38	6	4	6	22	ТК3	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В
Раздел 5: Элементы квантовой физики. Основы атомной и ядерной физики.	32	4	-	4	24		
Экзамен	36				36	ОМ1	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В
Итого за семестр	**252**	**34**	**16**	**34**	**168**		
ИТОГО	**252**	**34**	**16**	**34**	**168**		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Физические основы классической и релятивистской механики:

Предмет физики. Физические основы классической механики. Кинематика материальной точки. Система отсчета. Скорость. Ускорение и его составляющие. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Угловая скорость и угловое ускорение. Динамика материальной точки. Первый закон Ньютона. Масса и силы. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Закон движения центра инерции системы. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Работа и энергия. Законы сохранения. Основные представления о законах сохранения. Закон сохранения импульса. Работа и энергия. Консервативные силы. Закон сохранения полной механической энергии. Удар абсолютно упругих тел. Удар абсолютно неупругих тел. Диссипация энергии. Динамика вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращения тела. Момент силы. Работа по вращению тела. Основной закон динамики вращательного движения тела. Определение момента импульса. Закон сохранения момента импульса. Применение законов динамики твердого тела. Элементы механики жидкостей и газов. Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей. Движение тел в жидкостях и газах. Основы релятивистской механики. Элементы специальной теории относительности. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Одновременность событий в разных системах отсчета. Длина тел в разных системах отсчета (сокращение длины). Длительность событий в разных системах отсчета (замедление времени). Релятивистский закон сложения скоростей. Интервал между событиями. Релятивистское выражение для

импульса. Основной закон релятивистской динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии.

РАЗДЕЛ 2. Молекулярная физика и термодинамика

Основы молекулярной физики и термодинамики. Основы молекулярной физики. Статистический и термодинамический методы исследования. Параметры состояния вещества. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Закон Максвелла о распределении по скоростям теплового движения. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробела молекул. Явления переноса в газах. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реальных газов и их сравнения с теоретическими. Основы термодинамики. Внутренняя энергия системы. Теплота и работа. Работа газа при его расширении. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Теплоемкость идеального газа. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Энтропия. Второе начало термодинамики.

РАЗДЕЛ 3. Электричество и магнетизм

Электростатика. Электрическое поле в вакууме. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Электрический диполь. Потенциал электрического поля. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса. Примеры вычисления электростатических полей с помощью теоремы Остроградского-Гаусса. Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Виды поляризации диэлектриков. Электрическое поле в диэлектриках. Поляризованность диэлектрика. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред. Сегнетоэлектрики. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока. Электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома для однородного проводника. Сторонние силы. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Классическая теория электропроводности металлов. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

Электромагнетизм. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Силы Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Сила Лоренца. Принцип действия циклических ускорителей заряженных частиц. Явление Холла. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. Магнитное поле в веществе. Напряженность магнитного поля. Относительная магнитная проницаемость. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Понятие о природе ферромагнетизма.

Антиферромагнетики. Явление сверхпроводимости. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Второе уравнение Максвелла. Ток смещения. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля. Относительность электрической и магнитной составляющих электромагнитного поля. Колебания и волны. Колебательный контур. Свободные незатухающие колебания. Свободные затухающие колебания. Волновые процессы. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитных волн.

РАЗДЕЛ 4. Оптика

Волновая оптика. Световые волны. Интерференция световых волн. Когерентность и ее осуществление. Способы наблюдения интерференции света. Некоторые примеры применения интерференции света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии и диске. Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении. Двойное лучепреломление. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Поглощение и рассеяние света.

РАЗДЕЛ 5. Элементы квантовой физики. Основы атомной и ядерной физики

Основы квантовой физики. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения абсолютно черного тела. Фотоэффект. Масса и импульс фотона. Двойственная природа света. Двойственная корпускулярно-волновая природа микрообъектов. Вероятностный смысл волн де Бройля. Волновая функция Соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера. Туннельный эффект. Атом водорода. Спонтанное и вынужденное излучение. Оптическое усиление в среде с инверсной заселенностью. Лазеры. Механический и магнитный моменты электрона в атоме. Принцип тождественности микрочастиц. Бозоны и фермионы. Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Зонная теория твердых тел. Основы зонной теории. Металлы, диэлектрики, полупроводники с точки зрения зонной теории. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников n-типа. Примесная проводимость полупроводников p-типа. Электронно-дырочной переход. Атомное ядро и элементарные частицы. Основные свойства и строение ядра. Энергия связи ядер. Ядерные силы. Ядерные реакции. Цепной процесс деления ядер. Термоядерные реакции. Радиоактивность. Элементарные частицы

3.4. Тематический план практических занятий

Решение задач по разделу 1 «Физические основы классической и релятивистской механики»: Основы кинематики. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Работа и энергия. Законы сохранения. Механика твердого тела. Основы релятивистской механики.

Элементы механики жидкости.

Решение задач по разделу 2: «Молекулярная физика и термодинамика»: Молекулярно - кинетическая теория идеальных газов. Основы термодинамики. Тепловые машины. Цикл Карно.

Решение задач по разделу 3: «Электричество и магнетизм»: Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Диэлектрики. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и в диэлектрике. Проводники в электростатическом поле. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила и напряжение. Законы постоянного тока. Правила Кирхгофа.

Магнитное поле. Законы электромагнетизма. Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Электромагнитные волны.

Решение задач по разделу 4 «Оптика»: Уравнение гармонических колебаний. Интерференция. Дифракция. Законы поляризации. Дисперсия.

Решение задач по разделу 5 «Элементы квантовой физики. Основы атомной и ядерной физики»: Квантовая природа излучения. Фотоэлектрический эффект. Эффект Комптона. Световое давление. Теория атома водорода. Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера и его приложения. Элементы физики атомов и молекул. Атомное ядро. Законы радиоактивного распада.

3.5. Тематический план лабораторных работ

Раздел 1 «Физические основы классической и релятивистской механики»: Измерение линейных величин; Машина Атвуда; Определение средней силы сопротивления грунта при забивании сваи; Определение момента инерции тела и проверка теоремы Штейнера; Определение момента инерции ротора и силы трения в опоре.

Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»: Определение отношения теплоемкости газов методом адиабатического расширения; Определение коэффициента внутреннего трения (вязкости) жидкости методом Стокса; Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом; Определение молекулярной газовой постоянной методом откачки.

Раздел 3: «Электричество и магнетизм»: Ознакомление с электроизмерительными приборами; Градуировка гальванометра; Экспериментальная проверка обобщенного закона Ома; Амперметр и вольтметр как омическое сопротивление; Измерение тока и напряжения на сопротивлениях, соединенных последовательно и параллельно; Определение сопротивлений с помощью мостовой схемы Уитстона.

Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли; Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона; Закон Ампера: взаимодействие параллельных токов.

Раздел 4 «Оптика»: Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона; Определение длины волны с помощью зонной пластинки; Дифракция лазерного света на дифракционной решетке. Определение длины

волны с помощью дифракционной решетки; Изучение поляризованного света полупроводникового лазера. Закон Малюса;

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-1	ОПК-1.2	знать:				
		основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения;	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		применять физико-математический аппарат, информационные технологии при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки

		обеспечением безопасности человека		объеме, но некоторые с недочетами	объеме	
		владеть:				
		методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования , информационными технологиями при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач, выполнении физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач, выполнении физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов с некоторыми недочетами.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, выполнении физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов с некоторыми недочетами	Не продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач, выполнения физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов, имеют место грубые ошибки.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 18-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-9890-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/221120

2. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-8926-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/185339

3. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4598-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206909 4. Курс физики : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 16-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 560 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - **ISBN** 978-5-7695-4956-4. - Текст : непосредственный.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Курс физики. Задачи и решения : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2012. - 592 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - **ISBN** 978-5-7695-9467-0. - Текст : непосредственный.

2. Калашников, Н. П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Н. П. Калашников, Н. М. Кожевников. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-0925-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210263

3. Сборник задач по общему курсу физики : сборник задач / В. С. Волькенштейн. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Книжный мир, 2003. - 328 с. - Текст : непосредственный.

4. Физика: задачник: в 2 частях / сост. Е. В. Газеева [и др.]. - Казань : КГЭУ. - 2022. - URL: https://lib.kgeu.ru/. - Текст : электронный. Часть 1 : Механика. Молекулярная физика. Электростатика. Постоянный ток. - 2022. - 133 с.

5. Физика: задачник: в 2 частях / сост. Е. В. Газеева [и др.]. - Казань : КГЭУ. - 2022. - URL: https://lib.kgeu.ru/. - Текст : электронный. Часть 2 : Магнетизм. Оптика. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра. - 2022. -

БИБЛИОТЕКА КГЭУ

178 с.

6. Механика и молекулярная физика : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Физика" / сост. : В. Л. Матухин [и др.]. - Казань : КГЭУ, 2012. - 51 с.

7. Оптика: лабораторный практикум по дисциплине "Физика" / сост. : Е. А. Гонюх [и др.]. - Казань : КГЭУ, 2015. - 54 с.

8. Электромагнетизм: практикум / сост.: А.Н. Гавриленко [и др.]. - Казань : КГЭУ, 2022. - 61 с. - URL: https://lib.kgeu.ru/. - Текст : электронный.

9. Зуева, Ольга Стефановна. Физика : учебное пособие / О. С. Зуева, В. Л. Матухин, Ю. Ф. Зуев. - Казань : КГЭУ. - 2019. - URL: https://lib.kgeu.ru/irbis64r_plus/index.html. - Текст : электронный. Ч. 1 : Механика. Молекулярная физика. Электростатика. Постоянный ток. - Казань : КГЭУ, 2019. - 313 с.

10. Оптика. Элементы квантовой физики : методические указания по подготовке к практическим занятиям для студентов энергетических специальностей очной формы обучения / сост. С. Ф. Малацион. - Казань : КГЭУ, 2015. - 112 с.

11. Зайнашева, Гузель Накиповна. Физика. Сборник задач [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г. Н. Зайнашева, С.Ф. Малацион. - Электрон. текстовые дан. - Казань : КГЭУ, 2015. - 100 с. ;

12. Электричество и магнетизм: методические указания по подготовке к практическим занятиям / сост. С. Ф. Малацион, Е. В. Шмидт. - Казань : КГЭУ, 2014. - 97 с.

13. Механика и молекулярная физика: методическое пособие для самостоятельной работы по дисциплине Физика / сост. С. Ф. Малацион. – Казань : КГЭУ, 2010. – 175 с

14. Малацион С.Ф. Электричество и магнетизм: Курс лекций по физике. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2007. – 220 с.

15. Механика. Молекулярная физика: тестовые задания для рубежного контроля знаний по дисциплине "Физика" / сост. Е. В. Газеева [и др.]; ред. В. Л. Матухин. - Казань: КГЭУ, 2012 – 56 с.

16. Электричество и магнетизм: тестовые задания для рубежного контроля знаний по дисциплине "Физика" / Е. В. Газеева [и др.]; ред. В. Л. Матухин. - Казань: КГЭУ, 2013. - 71 с.

17. Волновая и квантовая оптика. Основы атомной и ядерной физики: тестовые задания для рубежного контроля знаний по дисциплине "Физика" / сост. Е. В. Газеева [и др.]; ред. В. Л. Матухин. - Казань: КГЭУ, 2012. - 40 с.

БИБЛИОТЕКА КГЭУ

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Дистанционный курс "Физика" на образовательной площадке LMS MOODLE https://lms.kgeu.ru/enrol/index.php?id=12
2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования https://i-exam.ru/ https://mypage2.i-exam.ru/

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/
2. Российская национальная библиотека http://nlr.ru/
3. «Консультант плюс» http://www.consultant.ru/

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Windows 7 Профессиональная (Pro) Пользовательская операционная система; ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно;
2. Браузер Chrome Система поиска информации в сети интернет; Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно;
3. LMS Moodle ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента; Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно.

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.

Лабораторные работы	Учебная лаборатория «Оптика», А-203	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории: установка лабораторная «Интерференция света. Бипризма Френеля. Определение параметров бипризмы Френеля по интерференционной картине»; установка лабораторная «Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона»; установка лабораторная «Изучение дифракции лазерного света на щели. Дифракция Френеля»; установка лабораторная «Определение длины волны света с помощью зонной пластинки»; установка лабораторная «Дифракция лазерного света на дифракционой решетке. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки»; установка лабораторная «Изучение поляризованного света полупроводникового лазера. Закон Малюса»; установка лабораторная «Изучение интерференции лазерного света в толстой стеклянной пластинке. Полосы равного наклона. Определение толщины плоскопараллельной стеклянной пластины по интерференционным кольцам
	Учебная лаборатория «Механика и молекулярная физика», А-114	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории: установка лабораторная "Маятник универсальный", установка лабораторная "Маятник наклонный", установка лабораторная "Машина Атвуда", установка лабораторная "Маятник Максвелла", установка лабораторная «Определение момента инерции ротора и силы трения в опоре», установка лабораторная «Определение вязкости методом Стокса», установка лабораторная «Определение момента инерции тела и проверка теоремы Штейнера», установка лабораторная «Определение отношения молярных теплоемкостей газа Cp/Cv методом адиабатического расширения», портреты учёных.

	Учебная лаборатория «Электричество и магнетизм», А-207	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории: установка лабораторная «Амперметр как омическое сопротивление в схеме», установка лабораторная «вольтметр как омическое сопротивление в схеме», установка лабораторная «Измерение тока и напряжения на сопротивлениях, соединенных последовательно и параллельно», установка лабораторная «Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли», установка лабораторная «Определение сопротивлений с помощью мостовой схемы Уитстона », установка лабораторная «Проверка закона Ома и измерение удельного сопротивления »; модуль ФПЭ-03 «Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона», установка лабораторная «Изучение амперметра и вольтметра», установка лабораторная «Градуировка гальванометра», установка лабораторная «Экспериментальная проверка закона Ома», портреты учёных
	Учебная лаборатория «Механика и молекулярная физика» А-206	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории: установка лабораторная «Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом», установка лабораторная «Определение отношения молярных теплоемкостей газа cp/cv методом адиабатического расширения», установка лабораторная «Определение молекулярной газовой постоянной методом откачки», установка лабораторная «Определение ускорения свободного падения тела», установка лабораторная «Определение средней силы сопротивления грунта при забивании сваи», установка лабораторная «Определение момента инерции тела и проверка теоремы Штейнера», портреты учёных
	Компьютерный класс с выходом в Интернет А-204	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (компьютеры), лицензионное программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное

		обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

Приложение к рабочей программе дисциплины

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине

Б1.О.13 Физика

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине, предназначенны для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1.Технологическая карта

Семестр _1_

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. «Основы классической и релятивистской механики» Раздел 2. «Молекулярная физика и термодинамика»	**ТК1**	**20**	**0-15**					**20-35**	**20-35**
Контрольная работа (КнтР)		10							
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)		10							
Реферат (Рфр)			0-15						
Раздел 3. «Электричество и магнетизм»	**ТК2**			**15**	**0-15**			**15-30**	**15-30**
Контрольная работа (КнтР)				10					
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)				5					
Реферат (Рфр)					0-15				
Раздел 4. «Оптика» Раздел 5 «Элементы квантовой физики. Основы атомной и ядерной физики»	**ТК3**					**20**	**0-15**	**20-35**	**20-35**
Контрольная работа (КнтР)						15			
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)						5			
Реферат (Рфр)							0-15		
Промежуточная аттестация (экзамен)	**ОМ 1**								**0-45**
В письменной форме по билетам									**0-45**

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-1	ОПК-1.2	знать:				
		основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения;	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		применять физико-математический аппарат, информационные технологии при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		методами анализа и моделирова-	Продемонстрированы навыки	Продемонстрированы	Имеется минимальный	Не продемонстрир

		ния, теоретического и экспериментального исследования , информационными технологиями при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	при решении нестандартных задач, выполнении физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов без ошибок и недочетов	базовые навыки при решении стандартных задач, выполнении физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов с некоторыми недочетами.	набор навыков для решения стандартных задач, выполнения физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов с некоторыми недочетами	ованы базовые навыки при решении стандартных задач, выполнения физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов, имеют место грубые ошибки.

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *контрольных работ в семестре без ошибок и недочетов; глубокое понимание и умение применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание)*;

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *контрольных работ в семестре с минимальными ошибками и недочетами; понимание и умение применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера, достаточно полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *контрольных работ в семестре с большим количеством ошибок и недочетов; минимальный набор навыков выполнения физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов.*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется *за слабое и неполное* выполнение *контрольных работ в семестре и отсутствие минимальных навыков выполнения физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов.*

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Контрольная работа (КнтР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Реферат (Рфр)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы	Темы рефератов
Экзамен	Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из экзаменационных билетов с теоретическими вопросами и заданиями практического характера для проверки практических умений.	Перечень теоретических вопросов и типовых задач

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Проверяемая компетенция: ОПК-1, ОПК-1.2

Пример задания

Для текущего контроля ТК1:

Контрольная работа (КнтР)

Типовые задачи для контрольной работы № 1

1. Найти скорость υ относительно берега лодки, идущей по течению, против течения и под углом $\alpha = 90°$ к направлению течения. Скорость течения реки u = 1 м/с, скорость лодки относительно воды $\upsilon_0 = 2$ м/с.
2. Камень брошен под углом к горизонту $\alpha=30°$ с начальной скоростью 20 м/с. Какое время камень будет находиться в воздухе? На какую высоту поднимется, на каком расстоянии от места бросания упадет на землю?
3. Какую силу F надо приложить к вагону, стоящему на рельсах, чтобы вагон стал двигаться равноускоренно и за время $t = 30$ с прошел путь $S = 11$ м. Масса вагона $m = 16$ т. Во время движения на вагон действует сила трения Fтр, равная

0,05 действующей на него силы тяжести.
4. Маховик вращается с угловой скоростью 180 об/мин. С некоторого момента времени он начал тормозиться с угловым ускорением 3 рад/с^2. Через какое время он остановится? Какое число оборотов он при этом совершит?
5. Однородный диск радиусом R = 0,2 м и массой m = 0,5 кг вращается вокруг оси, проходящей через его центр перпендикулярно к его плоскости. Зависимость угловой скорости ω вращения диска от времени t дается уравнением $\omega = A + Bt$, где B = 8 рад/с^2. Найти касательную силу F, приложенную к ободу диска. Трением пренебречь.
6. Из орудия массой 5 тонн вылетает снаряд массой 100 кг. Кинетическая энергия снаряда при вылете 7,5 МДж. Какую кинетическую энергию приобретает орудие вследствие отдачи?
7. Считая, что воздух состоит из 60 % азота и 40 % кислорода, определите парциальные давления этих газов при давлении воздуха 100 кПа?
8. Какая работа совершается при изотермическом расширении водорода массой m = 5 г, взятом при температуре T = 290 К, если объем газа увеличивается в три раза?
9. Из баллона, содержавшего водород под давлением p_1 = 1 МПа при температуре T_1 = 300 К, выпустили половину находившегося в нем количества газа. Определить конечную температуру T_2 и p_2, считая процесс Адиабатическим.
10. Кислород массой m = 1 кг совершает цикл Карно. При изотермическом расширении газа его объем увеличивается в 2 раза, а при последующем адиабатическом расширении совершается работа 3000 Дж. Определить работу, совершенную за цикл.

Отчет по лабораторной работе (ОЛР)

Отчет оформляется каждым студентом индивидуально и должен содержать:
номер и название работы, цель работы, дату выполнения, краткое описание теории изучаемого вопроса, основные характеристики измерительных приборов, записи результатов прямых измерений и расчетов косвенных измерений, оформленные в виде таблицы, графики полученных зависимостей (если требуются), запись вычислений, приводящих к окончательному результату, расчет ошибок измерений и окончательный результат с указанием ошибки измерения, выводы.

Все графики должны быть выполнены на миллиметровой бумаге. При расчетах необходимо использовать единицы системы СИ.
К каждой лабораторной работе содержится перечень вопросов для защиты лабораторной работы.
Пример:
Лабораторная работа «Определение ускорения свободного падения тела»
Контрольные вопросы
1. Сформулируйте закон всемирного тяготения.

2. Выразите массу Земли через ее радиус, гравитационную постоянную и ускорение свободного падения.
3. Зависит ли ускорение свободного падения от высоты подъема тела?
4. Как убедиться на опыте, что ускорение свободного падения не зависит от формы и массы тел?

Реферат (Рфр)
Темы рефератов:

1. Выдающиеся открытия в физике 20 века
2. К истории открытия законов сохранения.
3. Об истории развития «Теории относительности».
4. Молекулярно-кинетическая теория газов.
5. Теорема Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы.
6. Классическая статистика Больцмана.
7. Квантовые статистики Дирака и Бозе-Эйнштейна.
8. Распределение Максвелла по скоростям.
9. Уравнение состояния реального газа.
10. Цикл Карно в классической термодинамике.

Пример задания
Для текущего контроля ТК2:
Контрольная работа (КнтР)
Типовые задачи для контрольной работы №2

1. Во сколько раз сила гравитационного притяжения между двумя протонами меньше силы их электростатического отталкивания?
2. Два шарика с зарядами q_1 = 6,66 нКл и q_2 =13,33 нКл находятся на расстоянии r_1=40 см. Какую работу А надо совершить, чтобы сблизить их до расстояния r_2=25 см?
3. В каких пределах может изменяться емкость системы, состоящей из двух конденсаторов переменной емкости, если емкость каждого из них изменяется от 10 до 450 пФ?
4. Найти силу, действующую на заряд q=2/3 нКл, если заряд помещен в поле заряженной плоскости с поверхностной плотностью заряда σ = 20 мкКл/м^2 Диэлектрическая проницаемость среды ε=6.
5. Определите поток Φ_E вектора напряженности электрического поля, через сферическую поверхность, охватывающую точечные заряды q=7 нКл и q=-4 нКл.
6. Конденсатор неизвестной емкости C_1 заряжен до напряжения U_1 = 80 В. При параллельном подключении этого конденсатора к конденсатору емкостью C_2 = 60 мкФ, заряженному до напряжения U_2 = 16 В, напряжение на батарее становится U = 20 В, если конденсаторы соединить обкладками одного знака. Определить емкость C_1.

7. Рамка площадью 50 см^2, содержащая 100 витков, равномерно вращается в однородном магнитном поле с индукцией 0,04 Тл. Определить максимальную ЭДС индукции, если ось вращения лежит в плоскости рамки и перпендикулярна линиям индукции, а рамка делает 960 об/мин.
8. Магнитный поток Ф = 40 мВб пронизывает замкнутый контур. Определить ЭДС индукции, которая возникает в контуре, если магнитный поток изменится до нуля за время Δt = 0,002 с.
9. Какую индуктивность L надо включить в колебательный контур, чтобы при емкости С = 2 мкФ, получить частоту υ = 1000 Гц?
10. Катушка длиной l = 50 см и сечением S1 = 34 см2 имеет N = 1000 витков и соединена параллельно с конденсатором, состоящим из двух пластин площадью S_2 = 75 см^2, и расстоянием между пластинами d = 5 мм. Найти период колебаний

Отчет по лабораторной работе (ОЛР)

Отчет оформляется каждым студентом индивидуально и должен содержать:
номер и название работы, цель работы, дату выполнения, краткое описание теории изучаемого вопроса, основные характеристики измерительных приборов, записи результатов прямых измерений и расчетов косвенных измерений, оформленные в виде таблицы, графики полученных зависимостей (если требуются), запись вычислений, приводящих к окончательному результату, расчет ошибок измерений и окончательный результат с указанием ошибки измерения, выводы.

Все графики должны быть выполнены на миллиметровой бумаге. При расчетах необходимо использовать единицы системы СИ.
К каждой лабораторной работе содержится перечень вопросов для защиты лабораторной работы.
Пример:
Лабораторная работа «Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона»
Контрольные вопросы
1. В чем суть метода магнетрона для определения отношения e/m?
2. Зависит ли величина удельного заряда электрона от величины анодного напряжения?
3. Чем отличается движение электрона в однородном магнитном поле в двух случаях: а) скорость электрона перпендикулярна индукции магнитного поля; б) скорость электрона направлена под углом к индукции магнитного поля?

Реферат (Рфр)
Темы рефератов:

1. Теорема Гаусса в электромагнетизме;
2. Описание свойств диэлектриков;

3. Электромагнитное поле человека;
4. Электрические явления в природе;
5. Источники тока и гальванические элементы;
6. Теория Максвелла и ее влияние на развитие физики;
7. Эффект Холла;
8. Физические основы медицинской электроники;
9. Сверхпроводимость;
10. Суперионная проводимость в кристаллах;

Пример задания

Для текущего контроля ТК3:

Типовые задачи для контрольной работы №3

1. Ток I=20А, протекая по кольцу из медной проволоки сечением S=1 мм^2, создает в центре кольца напряженность магнитного поля H=178А/м. Какая разность потенциалов U приложена к концам проволоки, образующей кольцо? (0,12 В)
2. Протон и электрон, ускоренные одинаковой разностью потенциалов, влетают в однородное магнитное поле. Во сколько раз радиус кривизны траектории протона R_p больше радиуса кривизны траектории электрона R_e?
3. В однородном магнитном поле с индукцией B=0,5 Тл движется равномерно проводник с током длиной L=10 см. I=2А. Скорость движения проводника 20 см/сек и направлена перпендикулярно к направлению магнитного поля. Найти работу A перемещения проводника за время 10 сек и мощность P, затраченную на это перемещение.
4. Установка для наблюдения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим нормально. При заполнении пространства между линзой и стеклянной пластинкой прозрачной жидкостью радиусы темных и светлых колец в отраженном свете уменьшились в 1,21 раза. Определите показатель преломления жидкости.
5. Монохроматический свет нормально падает на дифракционную решетку. Определите угол дифракции, соответствующий максимуму четвертого порядка, если максимум третьего порядка отклонен на φ_1=18°
6. Каков угол между плоскостями анализатора и поляризатора, если интенсивность естественного света пропущенного через поляризатор и анализатор уменьшилась в 2 раза?
7. Под каким углом к горизонту должно находиться Солнце, чтобы свет, отраженный от поверхности озера, был полностью поляризован?
8. Максимум энергии излучения абсолютно черного тела приходится на длину волны 450 нм. Определите температуру и энергетическую светимость тела.
9. Какую максимальную кинетическую энергию имеют вырванные из лития электроны при облучении металла светом частотой 10^{15} Гц. Работа выхода электронов равна 2,4 эВ

10. Определите числовое значение: 1) собственного механического момента импульса (спина) L_s; 2) проекции спина L_{sz} на направление внешнего магнитного поля.

Отчет по лабораторной работе (ОЛР)

Отчет оформляется каждым студентом индивидуально и должен содержать:
номер и название работы, цель работы, дату выполнения, краткое описание теории изучаемого вопроса, основные характеристики измерительных приборов, записи результатов прямых измерений и расчетов косвенных измерений, оформленные в виде таблицы, графики полученных зависимостей (если требуются), запись вычислений, приводящих к окончательному результату, расчет ошибок измерений и окончательный результат с указанием ошибки измерения, выводы.

Все графики должны быть выполнены на миллиметровой бумаге. При расчетах необходимо использовать единицы системы СИ.
К каждой лабораторной работе содержится перечень вопросов для защиты лабораторной работы.
Пример:
Лабораторная работа «Изучение поляризованного света полупроводникового лазера. Закон Малюса»
Контрольные вопросы
1. Является ли естественный свет поляризованным?
2. Какими способами можно получить поляризованный свет?
3. Что такое плоскость поляризации? Какие плоскости в кристалле называются главными?
4. Сформулируйте законы поляризации.

Реферат (Рфр)
Темы рефератов:

1. Эффект Вавилова-Черенкова и его применение в ядерной физике.
2. Дифракция рентгеновских лучей и ее применение в рентгеноструктурном анализе и рентгеновской спектроскопии.
3. Голография – история открытия и ее применение.
4. Ядерный магнитный резонанс и его применение в технике.
5. Проблемы ядерной энергетики на современном этапе.
6. Последние открытия в физике XXI века.
7. Соотношение неопределенностей и квантовая механика.
8. Постулаты квантовой механики и ее основные положения.
9. Атомная спектроскопия и ее применение в науке и технике.
10. Молекулярная спектроскопия и ее применение в науке и технике.

Для промежуточной аттестации ОМ1:
Вопросы к экзамену

1. Система отсчета. Скорость.
2. Ускорение и его составляющие.
3. Угловая скорость и угловое ускорение.
4. Законы Ньютона.
5. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
6. Закон сохранения импульса.
7. Работа силы.
8. Консервативные силы. Потенциальная энергия.
9. Закон сохранения полной механической энергии.
10. Теорема Штейнера.
11. Кинетическая энергия вращающегося тела.
12. Основной закон динамики вращательного движения.
13. Закон сохранения момента импульса.
14. Уравнение состояния идеального газа.
15. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
16. Закон Максвелла о распределении по скоростям теплового движения.
17. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
18. Внутренняя энергия системы.
19. Работа газа при его расширении.
20. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.
21. Теплоемкость идеального газа.
22. Круговой процесс (цикл).
23. Цикл Карно.
24. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.
25. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.
26. Электрическое поле. Напряженность поля.
27. Электрический диполь.
28. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса.
29. Потенциал электрического поля. Работа по перемещению заряда.
30. Электрическое поле в диэлектрике.
31. Проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы.
32. Энергия электростатического поля.
33. Электрический ток. Сила и плотность тока.
34. Закон Ома для однородного проводника.
35. Сторонние силы.
36. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
37. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
38. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
39. Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля.
40. Силы Ампера.
41. Закон Био-Савара-Лапласа. Напряженность магнитного поля.
42. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.

43.Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.
44.Сила Лоренца.
45.Явление Холла.
46.Явление электромагнитной индукции.
47.Самоиндукция. Индуктивность.
48.Энергия магнитного поля.
49.Магнитные моменты атомов.
50.Магнитное поле в веществе.
51.Напряженность магнитного поля. Относительная магнитная проницаемость.
52.Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.
53.Колебательный контур.
54.Свободные незатухающие колебания.
55.Свободные затухающие колебания.
56.Волновые процессы.
57.Электромагнитные волны.
58.Энергия электромагнитных волн.
59. Световые волны.
60. Интерференция световых волн. Когерентность и ее осуществление.
61. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
62. Дифракция на круглом отверстии и диске.
63. Фотоэффект.
64. Масса и импульс фотона. Двойственная природа света.
65. Двойственная корпускулярно-волновая природа микрообъектов.
66. Вероятностный смысл волн де Бройля.
67. Соотношение неопределенностей.
68. Уравнение Шредингера.
69. Туннельный эффект.
70. Атом водорода.
71. Механический и магнитный моменты электрона в атоме.
72. Принцип тождественности микрочастиц. Бозоны и фермионы.
73. Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.
74. Электронно-дырочной переход.
75. Основные свойства и строение ядра.
76. Энергия связи ядер.
77. Ядерные силы.
78. Ядерные реакции. Цепной процесс деления ядер.
79. Термоядерные реакции.
80. Радиоактивность.

Типовые задач к экзамену

1. Зависимость пройденного телом пути S от времени t дается уравнением $S=At-Bt^2+Ct^3$, где A=10м/с, B=15 м/с^2, C=5м/с^3. Найти: 1) зависимость

модуля скорости и ускорения от времени; 2) путь, скорость и ускорение тела через 3 с после начала движения.

2. Маховик вращается с угловой скоростью 180 об/мин. С некоторого момента времени он начал тормозиться с угловым ускорением 3 рад/с^2. Через какое время он остановится? Какое число оборотов он при этом совершит
3. Две гири с массами 2 кг и 3 кг соединены нитью и перекинуты через блок. Найти ускорение, с которым движутся гири и силу натяжения нити. Трением и массой блока пренебречь.
4. Шар массой 1.5 кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью 5 м/с Определить кинетическую энергию шара.
5. Из орудия массой 5 т вылетает снаряд массой 100 кг. Кинетическая энергия снаряда при вылете 7,5 МДж. Какую кинетическую энергию приобретает орудие вследствие отдачи?
6. Какова сила давления на боковую поверхность цилиндрического резервуара радиусом 2 м и высотой 5 м, заполненного бензином? Плотность бензина 700 кг/м^3.
7. В баллоне находится газ при температуре 17 °С. Во сколько раз уменьшится давление газа, если 40% его выйдет из баллона, а температура понизится на 10 °С?
8. Определите наиболее вероятную скорость молекул газа, плотность которого при давлении p=40кПа составит 0,35кг/м^3.
9. В закрытом сосуде вместимостью V=5 л под давлением p=100 кПа находится азот. Определите, какое количество теплоты надо сообщить азоту, чтобы повысить давление в сосуде в два раза.
10. Идеальная тепловая машина Карно совершает за один цикл работу A = 2,94 кДж и отдает за цикл холодильнику количество теплоты Q_2 = 13,4 кДж. Найти к.п.д. машины.
11. Определите поток Φ_E вектора напряженности электростатического поля через сферическую поверхность, охватывающую точечные заряды Q_1 = 5 нКл и Q_2 = -2 нКл. Найти потенциал точки поля, находящейся на расстоянии 10 см от центра заряженного шара радиусом 1 см, если потенциал шара равен 300 В.
12. В каких пределах может изменяться емкость системы, состоящей из двух конденсаторов переменной емкости, если емкость каждого из них изменяется от 10 до 450 пФ? (от 5 до 900 пФ) Рассмотрите случаи параллельного и последовательного соединения конденсаторов.
13. Ток в проводнике меняется со временем по закону $I=4+2t$, где I – в амперах и t – в секундах. Какое количество электричества проходит через поперечное сечение проводника за время t от 2 до 6 сек? Э.д.с. элемента ε = 6 В. При внешнем сопротивлении R = 1,1 Ом ток в цепи I = 3 А. Найти падение потенциала Ur внутри элемента и его сопротивление r.
14. Бесконечно длинный провод образует круговой виток, касательный к проводу, по которому течет ток I=5А. Найти радиус витка R, если напряженность магнитного поля в центре витка $H_{рез.}$=41А/м.

15. Электрон, ускоренный разностью потенциалов U=1кВ, влетает в однородное магнитное поле, направление которого перпендикулярно к направлению его движения. Индукция магнитного поля B=1,19 мТл. Найти радиус R окружности, по которой движется электрон, период обращения T и момент импульса электрона.
16. В однородном магнитном поле с индукцией B=0,1 Тл движется равномерно проводник с током длиной L=10 см. Скорость движения проводника 15 м/сек и направлена перпендикулярно к направлению магнитного поля. Найти индуцированую в проводнике Э.Д.С.
17. Какова скорость света в воде, если при частоте $4{,}4 \cdot 10^{14}$ Гц длина волны в ней равна 0,51 мкм?
18. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет с длиной волны λ=600 нм. Определите наибольший порядок спектра, полученный с помощью этой решетки, если ее постоянная d=2 мкм.
19. При прохождении света в некотором веществе пути x его интенсивность уменьшилась в 3 раза. Определите, во сколько раз уменьшится интенсивность света при прохождении им пути 2x.
20. Под каким углом к горизонту должно находиться Солнце, чтобы свет, отраженный от поверхности озера, был полностью поляризован?
21. Определите, во сколько раз необходимо уменьшить термодинамическую температуру черного тела, чтобы его энергетическая светимость R_e ослабилась в 16 раз. С какой длиной волны следует направить свет на поверхность вещества, чтобы максимальная скорость вылетающих электронов была 2000 км/с? Красная граница фотоэффекта для данного вещества – 690нм.
22. Протон движется в однородном магнитном поле с индукцией B=15 мТл по окружности радиусом R=1,4м. Определите длину волны де Бройля для протона.
23. Определите отношение неопределенностей скорости электрона, если его координата установлена с точностью до 10^{-5}м, и пылинки массой m=10^{-12}кг, если ее координата установлена с такой же точностью.
24. Чему равна разность энергий между четвертым и вторым энергетическими уровнями квантового осциллятора?
25. Определите энергию фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на второй.
26. Каковы возможные значения l и m_l для главного квантового числа n=5?