

Приложение 2 к РПД Общая и экспериментальная физика
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профили)
Математика. Физика
Форма обучения – очная
Год набора – 2022

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Математики, физики и информационных технологий
2.	Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
3.	Направленность (профили)	Математика. Физика
4.	Дисциплина (модуль)	Б1.О.04.03 Общая и экспериментальная физика
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2022

2. Перечень компетенций

<ul style="list-style-type: none">– УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач– УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
--

3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
Механика (4 семестр)	УК-1 УК-6	Основные явления, происходящие в физических системах; Основные физические величины и физические константы, их определения, способы и единицы их измерения (в том числе в СИ) в рамках изучаемой дисциплины; Алгоритмы решения задач в рамках изучаемой дисциплины;	Логично и последовательно представлять освоенное знание в рамках изучаемой дисциплины; Решать задачи повышенной сложности в рамках изучаемой дисциплины; Письменно оформлять результаты проведённой работы;	Математическими и физическими методами решения задач в рамках изучаемой дисциплины; Грамотной, логически верной и аргументированно построенной устной и письменной речью.	Выполнение и защита соответствующих задач индивидуального РГЗ
Молекулярная физика и термодинамика (5 семестр)					
Электричество и магнетизм (6 семестр)					
Волновая физика (7 семестр)					
Атомная и квантовая физика (8 семестр)					

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы:

«неудовлетворительно» – 60 баллов и менее; «удовлетворительно» – 61-80 баллов; «хорошо» – 81-90 баллов; «отлично» – 91-100 баллов

4.1. Активность на лекционном занятии

Уровень активности	Низкая	Высокая
Количество баллов	0,5	1,0

Активность считается высокой, если обучающийся в ходе занятия не отвлекается, ведёт конспект занятия, задаёт уточняющие вопросы.

4.2. Активность на практическом занятии

Уровень активности	Низкая	Высокая
Количество баллов	0,5	1,34

Активность считается высокой, если обучающийся в ходе занятия не отвлекается, ведёт конспект занятия, задаёт уточняющие вопросы.

4.3. Выполнение и защита индивидуального расчётно-графического задания

Уровень выполнения	1 задача	2 задачи	3 задачи	4 задачи	5 задач	6 задач	7 задач	8 задач	Защита
Количество баллов	4	8	12	15	18	21	24	27	30

Оценивание индивидуального расчётно-графического задания состоит из 2 частей: баллы выставляются за количество правильно решённых задач, оформленных в соответствии с принятыми правилами оформления и за защиту выполненного задания. Защита представляет собой ответ на вопросы преподавателя по выбранным задачам задания.

5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.1. Типовое индивидуальное расчётно-графическое задание

Решите и оформите в соответствии с принятыми требованиями к оформлению задачи в соответствии с индивидуальным вариантом.

5.2. Типовой экзаменационный билет

- Теоретический вопрос: Способы описания движения материальной точки. Основные характеристики движения. Траектория, скорость, ускорение, радиус кривизны. Тангенциальное и нормальное ускорение.
- Задача.

5.3. Вопросы к экзамену (4 семестр):

1. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки.
2. Динамика материальной точки.
3. Работа и мощность.
4. Импульс, энергия, момент импульса. Центр масс.
5. Динамика абсолютно твёрдого тела.
6. Движение в неинерциальных системах отсчёта. Силы инерции.
7. Механические колебания. Математический и физический маятники. Затухающие колебания.
8. Вынужденные колебания. Автоколебания. Сложение колебаний.

9. Механика упругих тел. Закон Гука.
10. Упругие волны. Энергия упругих волн. Акустика.
11. Кинематика СТО. Преобразования Лоренца.
12. Энергия и импульс в СТО.
13. Закон Всемирного тяготения.
14. Гидродинамика. Уравнение Бернулли. Ламинарное и турбулентное течение.

5.4. Вопросы к экзамену (5 семестр):

1. Динамические и статистические закономерности в физике. Макроскопическое состояние. Параметры состояния. Уравнение состояния идеальных газов.
2. Модель идеального газа. Основное уравнение кинетической теории идеального газа. Давление в рамках этой теории. Молекулярно-кинетический смысл абсолютной температуры.
3. Уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная и постоянная Больцмана. Изопроцессы.
4. Основные газовые законы. Вывод уравнений газовых законов (изотермического и изобарического изохорического и закона Дальтона) из основного уравнения молекулярно-кинетической теории.
5. Микроскопические параметры. Вероятность и флуктуации. Распределение молекул /частиц/ по абсолютным значениям скорости. Распределение Максвелла.
6. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
7. Внутренняя энергия и теплоемкости идеального газа. Теорема Больцмана о распределении энергии по степеням свободы.
8. Основные понятия термодинамики. Задачи термодинамики. Обратимые, необратимые и круговые процессы. Основное уравнение термодинамики идеального газа.
9. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам в идеальных газах: изотермическому, изохорическому и изобарическому.
10. Первое начало термодинамики и его применение к адиабатическому процессу в идеальном газе.
11. Адиабатический процесс. Уравнения Пуассона для адиабатического процесса.
12. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины, работающей по циклу Карно. Выводы.
13. Энтропия системы и её свойства. Определение изменения энтропии системы, совершающей изохорический и изобарический процессы.
14. Энтропия системы и её свойства. Определение изменения энтропии системы, совершающей изотермический процесс.
15. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутреннее давление и собственный объём молекул.
16. Реальные газы. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическая изотерма и критическая точка. Сжимаемость газов.
17. Внутренняя энергия и теплоемкости реального газа. Эффект Джоуля-Томсона.
18. Понятие о физической кинетике. Теплопроводность в газах, жидкостях и твердых телах. Коэффициент теплопроводности.
19. Понятие о физической кинетике. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Коэффициент диффузии.
20. Понятие о физической кинетике. Вязкость газов и её температурная зависимость. Сдвиговая и объёмная вязкости. Время релаксации.

5.5. Вопросы к экзамену (6 семестр):

1. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
2. Поток вектора напряженности электрического поля. Закон Гаусса.
3. Работа сил электрического поля. Потенциал электрического поля.
4. Общая задача материальной электростатики. Уравнение Пуассона. Уравнение Лапласа.
5. Электрический диполь. Поле диполя. Диполь в электрическом поле.
6. Энергия взаимодействия и собственная энергия электрических зарядов.
7. Проводники в электрическом поле. Электрическая индукция. Электростатическая защита.
8. Электроемкость. Конденсаторы.

9. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Влияние поляризации на электрическое поле.
10. Электрическое смещение. Материальное уравнение для векторов электрического поля. Закон Гаусса для диэлектриков. Граничные условия.
10. Электронная теория поляризации диэлектриков. неполярные диэлектрики. Формула Клаузиуса-Мосотти.
11. Полярные диэлектрики. Функция Ланжевена.
12. Характеристики электрического тока. Уравнение неразрывности.
13. Закон Ома для участка цепи. Дифференциальная форма закона Ома.
14. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца и его дифференциальная форма.
15. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи.
16. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
17. Магнитное взаимодействие токов. Магнитная индукция. Закон Ампера.
18. Закон Био-Савара-Лапласа. Его применение для расчета магнитных полей прямолинейного проводника с током и кругового тока.
19. Теорема о циркуляции магнитного поля в вакууме. Дифференциальная форма теоремы о циркуляции.
20. Векторный потенциал. Его связь с вектором магнитной индукции.
21. Магнитный момент тока. Понятие о магнитном диполь-дипольном взаимодействии.
22. Сила Лоренца.
23. Магнитное поле движущегося заряда.
24. Поток вектора магнитной индукции. Индуктивность контура. Коэффициент взаимной индукции.
26. Механизмы намагничивания сред. Намагниченность. Поверхностные молекулярные токи. Напряженность магнитного поля в магнетиках. Материальное уравнение для векторов поля.
25. Классическое описание диамагнетизма. Ларморова процессия.
26. Объяснение парамагнетизма по Ланжевону.
27. Ферромагнетики. Элементарная теория ферромагнетизма.
28. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея и его формулировка в дифференциальной форме.
29. Электрический колебательный контур. Собственные колебания в контуре.
30. Затухающие колебания в электрическом колебательном контуре.
31. Вынужденные колебания в контуре.
32. Работа и мощность переменного тока.
33. Основные положения классической электронной теории металлов. Законы Ома и Джоуля-Ленца в классической теории.
34. Понятие о зонной теории твердых тел. Особенности зонной структуры металлов.
35. Электрический ток в вакууме. Электронная эмиссия.
36. Система уравнений Максвелла. Физический смысл уравнений Максвелла.
37. Закон сохранения энергии электромагнитного поля. Поток энергии.

5.6. Вопросы к экзамену (7 семестр):

1. Сущность корпускулярных и волновых представлений о природе света. История становления этих представлений.
2. Сущность методов геометрической оптики.
3. Прямолинейное распространение света.
4. Точечные источники света.
5. Единицы измерения силы света, светового потока, освещенности.
6. Зависимость освещенности поверхности от силы света источника, его удаления от освещаемой поверхности и угла наклона лучей.
7. Законы отражения света. Угол падения, угол отражения.
8. Построение изображения светящейся точки в плоском зеркале. Изображения действительные и мнимые. Плоское зеркало.
9. Сферические зеркала. Основные элементы, характеризующие сферические зеркала: главный фокус, побочные фокусы, оптические оси, фокальную плоскость, оптический центр, фокусное расстояние.
10. Формула сферического зеркала. Мнимый фокус сферического зеркала.
11. Линейное увеличение сферического зеркала.
12. Преломление света. Угол преломления. Законы преломления света. Относительный, абсолютный показатели преломления.
13. Явление полного внутреннего отражения. Ход лучей через призму. Преломляющий угол призмы.
14. Преломление света на сферической поверхности
15. Тонкая линза. Основные элементы, характеризующие тонкую линзу: фокусы (передний, задний, главный, побочный, действительный, мнимый), фокальные плоскости, оптические оси.
16. Формула тонкой линзы для случаев, когда изображение предмета действительное, мнимое.

17. Построение изображения в линзах.
18. Формула линейного увеличения тонкой линзы.
19. Устройство и назначение фотоаппарата, проекционного аппарата. Ход лучей в них.
20. Принцип работы глаза как оптического устройства. Аккомодация глаза.
21. Лупа. Определение углового увеличения лупы.
22. Ход лучей в микроскопе. Основные детали микроскопа.
23. Общие правила построения изображений в оптических системах, состоящих из линз, зеркал.
24. Принцип Ферма и законы геометрической оптики (прямолинейное распространение света, законы отражения и преломления световых лучей).
25. Задача о прохождении светового луча через плоскопараллельную прозрачную пластину.
26. Задача о прохождении светового луча через прозрачную трехгранную призму (с точки зрения нахождения показателя преломления).
27. Явление полного внутреннего отражения и его использование.
28. Задачи о преобразовании световых пучков плоским зеркалом.
29. Задачи о преобразовании световых пучков сферическими зеркалами (вогнутым и выпуклым).
30. Задачи о преобразовании световых пучков сферической поверхностью раздела двух оптических сред.
31. Тонкая линза и ее характеристики (оптическая сила, фокус и фокусное расстояние, главная плоскость).
32. Оптическое изображение, построение оптических изображений с помощью сферических линз и зеркал.
33. Оптическая система глаза.
34. Лупа.
35. Микроскоп. Дифракционный предел разрешения микроскопа.
36. Телескоп. Телескопические системы.
37. Спектроскоп (монохроматор).
38. Сферическая абберация линз и зеркал
39. Хроматическая абберация сферических линз.
40. Гармоническое колебание и его характеристики. Сложение колебаний (с использованием векторной диаграммы).
41. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
42. Монохроматические волны и их характеристики, (скорость распространения, длина волны, фронт, амплитуда и интенсивность).
43. Принцип суперпозиции и явление интерференции световых волн
44. Интерференционное поле при наложении монохроматических волн от двух точечных излучателей.
45. Интерференционная картина при наложении двух монохроматических волн.
46. Интерференционная картина при наложении двух сферических монохроматических волн.
47. Влияние некогерентности света на интерференцию.
48. Многолучевая интерференция и ее особенности.
49. Интерферометр Фабри-Перо.
50. Явление дифракции световых волн.
51. Принцип Гюйгенса-Френеля и его использование для истолкования дифракционных явлений.
52. Метод зон Френеля расчета дифракционных картин.
53. Дифракция Френеля на круглом отверстии.
54. Дифракция Френеля на непрозрачном диске.
55. Дифракция Френеля на кольцевой щели.
56. Зонная пластинка и ее использование.
57. Фраунгоферова дифракция света на круглом отверстии и щели.
58. Дифракционные решетки и их использование.
59. Дифракционный анализ пространственных структур.
60. Оптическая голография.
61. Поперечность световых волн и явление поляризации света.
62. Поляризация и явление двойного лучепреломления.
63. Поляризация и отражение световой волны на границе двух диэлектриков. Формулы Френеля.
64. Явление Брюстера и его использование.
65. Преобразование состояния поляризации световой волны с помощью кристаллических пластинок (полу- и четверть волновых).
66. Круговое двупреломление света и его использование.
67. Искусственное двупреломление (фотоупругость, эффекты Керра и Фарадея).

5.7. Вопросы к экзамену (8 семестр):

1. Атом – структурная единица вещества. Электрон и опыт Томсона. Заряд электрона. Массы атомов. Масс-спектрометр Демстера. Размеры атомов.
2. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Формула Вина и закон смещения Вина. Формула Рэлея-Джинса. Гипотеза и формула Планка.
3. Фотоны. Фотоэффект. Фотонная теория фотоэффекта. Импульс фотона. Эффект Комптона.
4. Волновые свойства частиц и гипотеза де-Бройля. Статистическая интерпретация волн де-Бройля. Соотношения неопределённостей Гейзенберга. Корпускулярно-волновой дуализм.
5. Проблема структуры атома и опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Модель атома Резерфорда.
6. Спектральные серии атома водорода. Обобщённая формула Бальмера. Постулаты Бора и боровская модель атома водорода.
7. Волновая функция и операторы квантовой механики. Уравнение Шредингера. Операторы физических величин. Коммутативность операторов. Оператор момента импульса. Собственные значения операторов проекций момента импульса и оператора квадрата момента импульса.
8. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Движение частицы в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме.
9. Уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода. Квантовые числа состояний электрона в атоме водорода.
10. Магнитные свойства атомов. Классическое гиромангнитное отношение. Опыты Штерна – Герлаха и Эйнштейна–де Гааза. Спин электрона. Полный момент импульса электрона. Фактор Ланде.
11. Энергия тонкой структуры атома водорода. Правила отбора. Тонкая структура спектральных серий Лаймана и Бальмера. Квантовые числа состояний электрона в атоме водорода с учётом тонкой структуры.
12. Многоэлектронный атом. Опыт Франка-Герца. Уравнение Шредингера для стационарных состояний многоэлектронного атома. Тождественность частиц. Самосогласованное поле. Электронные слои и оболочки, электронные конфигурации.
13. Сложение моментов импульса для многоэлектронных атомов. Атомные термы. Терм основного состояния атома и правило Хунда. Полный момент импульса многоэлектронного атома. Дополнительное правило Хунда.
14. Оптические спектры атомов щелочных металлов и правила отбора для радиационных переходов. Тонкая структура оптических спектров атомов щелочных металлов.
15. Рентгеновские лучи, их открытие и основные свойства. Тормозное рентгеновское излучение. Опыты Баркла по исследованию рассеяния рентгеновских лучей и характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли. Механизм образования характеристического рентгеновского излучения. Тонкая структура характеристического рентгеновского излучения. Эффект Оже.
16. Эффект Зеемана в случае слабого поля и триплет Лоренца. Квантовое описание эффекта Зеемана. Условия наблюдения простого эффекта Зеемана в случае слабого поля. Эффект Пашена-Бака. Электронный парамагнитный резонанс. Эффект Штарка.