

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины «Физика» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины.

1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 05.03.02 «География» и профилю Территориальное развитие, очной формы обучения.

1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Общепрофессиональные	
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области математических и естественных наук, знания фундаментальных разделов наук о Земле при выполнении работ географической направленности	ОПК-1.1. Использует базовые знания фундаментальных разделов наук естественнонаучного и математического циклов в профессиональной деятельности. ОПК-1.2. Использует базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле при выполнении работ географической направленности

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основы молекулярной физики и термодинамики.

Раздел 2. Элементы оптики.

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Раздел 1	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор	Работа студента по изучению теоретического материала раздела, по выполнению практических и индивидуальных заданий

Разделы 2	учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ВО.	Работа студента по изучению теоретического материала раздела; Работа студента при выполнении лабораторных работ, защита результатов
Разделы 2, 4		Контрольная работа Теоретический отчет (тесты)
Форма аттестации		Зачет

1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Результаты сформированности
ОПК-1	<p>Знает: основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения.</p> <p>Умеет: объяснить основные наблюдаемые природные и технологические явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических явлений и понятий;</p> <p>Владеет навыками: использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; самостоятельной работы по поиску и освоению дополнительной информации для решения профессионально ориентированных задач.</p>

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

№	Виды работы	Количество баллов
1	Письменный теоретический отчет (тестирование)	40
2	Выполнение лабораторных работ	22
3	Отчет по выполненным работам	28
4	Зачет	10
	Всего	100

№	Виды работы	Количество баллов
1	Письменный теоретический отчет (тестирование)	40
	Выполненная по графику лабораторная работа – 3 баллов, защита лабораторной работы – 4 баллов	7x7=49
	Зачет	10
	Всего	100

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	83–89	В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	75–82	С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	63–74	Д – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят	

		существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	50–62	E – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	21–49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	0–20	F – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

2.1. Оценочные средства текущего контроля (типовые)

Оценочные средства

1. Тестовый контроль: Вариант теста по разделам «Основы молекулярной физика» и «Оптика»

2. Отчеты о выполнении лабораторных работ

Тест 1

1. Укажите величину, единицей измерения которой является м^{-3} :

А) концентрация; Б) масса; В) объем; Г) количество вещества; Д) нет правильного ответа.

2. Как называется процесс изменения состояния газа постоянной массы при неизменном давлении?

А) изотермический; Б) изобарный; В) изохорный; Г) адиабатный; Д) нет правильного ответа.

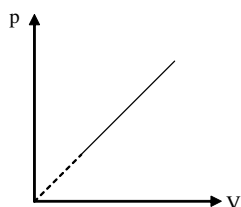
3. При изотермическом процессе давление газа увеличилось в 3 раза. Как изменится объем?

А) увеличится в 3 раза; Б) увеличится в 9 раз; В) уменьшится в 3 раза; Г) уменьшится в 9 раз; Д) нет правильного ответа.

4. Давление газа данной массы увеличилось в 3 раза, а температура уменьшилась в 3 раза. Как изменится объем?

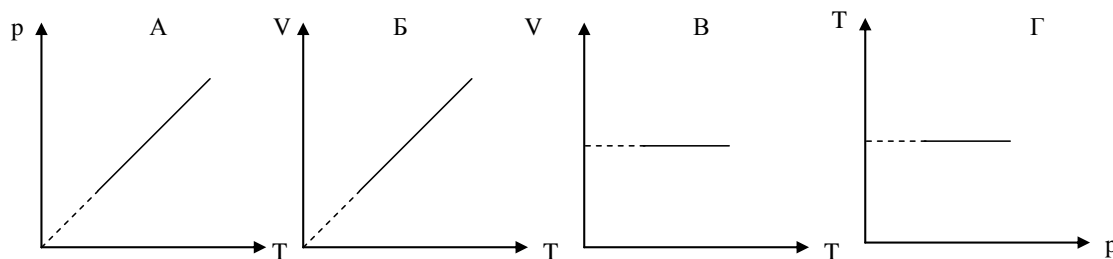
А) увеличится в 3 раза; Б) увеличится в 9 раз; В) уменьшится в 3 раза; Г) уменьшится в 9 раз; Д) нет правильного ответа.

5. Укажите процесс, изображенный на графике.



А) изотермический; Б) изобарный; В) изохорный; Г) не является изопроцессом; Д) нет правильного ответа.

6. На каком графике изображен изотермический процесс?



Д) нет правильного ответа.

7. При каком процессе работа совершается за счет убыли внутренней энергии?

А) изотермический; Б) изобарный; В) изохорный; Г) адиабатный; Д) нет правильного ответа.

8. К системе подвели 200 кДж теплоты, при этом система совершила работу 150 кДж. Чему равно изменение внутренней энергии системы?

А) 200 кДж; Б) 150 кДж; В) 50 кДж; Г) 350 кДж; Д) нет правильного ответа.

9. Свет падает из среды с абсолютным показателем преломления 2.6 в среду с абсолютным показателем преломления 1.3. Под каким углом будет наблюдаться полное отражение света?

- А) до 30° ; Б) больше 30° ; В) 30° ; Г) не будет наблюдаться;
Д) нет правильного ответа.

10. В каком из случаев возможно наблюдение явления полного отражения? Свет падает из первой среды во вторую.

- А) $n_1 = 1.33$, $n_2 = 1.46$; Б) $n_1 = 1.46$, $n_2 = 1.33$; В) $n_1 = 1.46$, $n_2 = 2.4$;
Г) $n_1 = 1$, $n_2 = 1.46$; Д) нет правильного ответа.

11. Поляризацией света называется

- А) явление огибания волной краев препятствий;
Б) зависимость показателя преломления света от частоты;
В) выделение из естественного света волн с преимущественным направлением вектора напряженности электрического поля;
Г) суперпозиция когерентных световых волн; Д) нет правильного ответа.

12. Свет называется плоско поляризованным, если в световой волне

- А) существует преимущественное, но не единственное направление вектора напряженности электрического поля;
Б) существует единственное направление вектора напряженности электрического поля;
В) конец вектора напряженности электрического поля описывает окружность;
Г) существуют любые направления вектора напряженности электрического поля;
Д) нет правильного ответа.

13. В некоторой точке пространства наблюдается интерференционный максимум, если разность хода интерферирующих волн

- А) $\frac{\lambda}{2}$; Б) λ ; В) $\frac{3\lambda}{2}$; Г) $\frac{5\lambda}{2}$; Д) нет правильного ответа.

Вариант лабораторной работы

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ ЖИДКОСТИ ПРИ ПОМОЩИ РЕФРАКТОМЕТРА

Цель работы: изучить устройство и принцип действия рефрактометра, научиться пользоваться этим прибором.

Оборудование: рефрактометр Аббе, набор кювет с исследуемыми растворами сахара и поваренной соли различных концентраций, дистиллированная вода.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Для определения показателя преломления существует много методов. Один из них основан на использовании явления полного отражения света и реализуется в приборах, получивших название рефрактометров.

При переходе светового луча через границу двух сред из среды оптически более плотной в среду оптически менее плотную угол преломления всегда больше угла падения. При некотором значении угла падения, который называется **предельным**, угол преломления равен 90° . Преломленный луч при этом скользит вдоль границы раздела сред. Закон преломления для этого случая запишется в виде

$$n = n_1 \sin r, \quad (5.1)$$

где r – предельный угол для границы раздела данных двух сред; n – показатель преломления оптически менее плотной среды; n_1 – показатель преломления оптически более плотной среды.

При углах падения больших предельного преломленного луча как такового нет и практически весь световой поток (99,9 %) отражается от границы раздела сред под углом, равным углу падения. Это явление получило название полного отражения.

Как известно, ход световых лучей подчиняется принципу обратимости. В соответствие с этим принципом луч, направленный вдоль границы раздела двух сред, будет преломляться в оптически более плотную среду под предельным углом r .

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ РЕФРАКТОМЕТРА

В настоящей работе используется рефрактометр Аббе. В рефрактометрах этого типа исследуемая жидкость помещается в зазоре толщиной около 0,1 мм между гранями двух стеклянных прямоугольных призм (рис. 5.1). В измерениях могут быть использованы два метода: метод скользящего луча и метод полного отражения.

Эти методы применяются в том случае, если исследуемая жидкость является оптически менее плотной по сравнению со стеклом, из которого изготовлена призма P_2 . Для измерения показателя преломления непрозрачных жидкостей применяется метод полного отражения. В этом случае освещение ведется через грань DF призмы P_2 , а при методе скользящего луча свет направляется через грань AB призмы P_1 и достигает грани AC , которая является матовой, а, следовательно, рассеивает свет равномерно по всем возможным направлениям. Рассеянный свет проходит через слой жидкости и проникает далее в призму P_2 через ее полированную грань DE . Для лучей, которые скользят вдоль грани, закон преломления записывается в виде формулы (5.1).

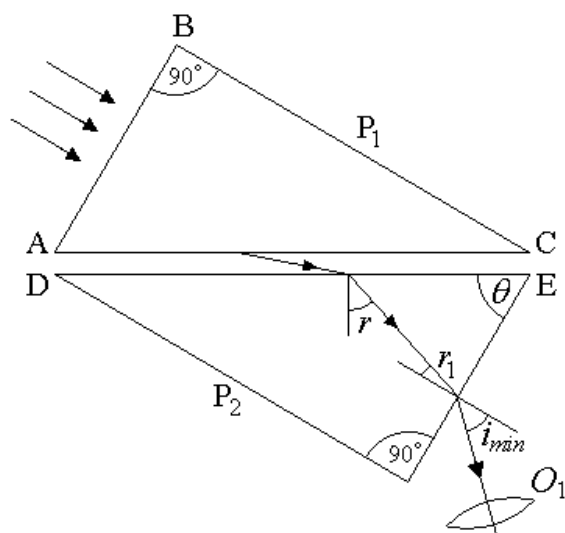


Рис. 5.1.

Для грани EP закон преломления запишется в виде:

$$n_1 \sin r_1 = \sin i_{\min} \quad (5.2)$$

Преломляющий угол θ призмы P_2

$$\theta = r + r_1 \quad (5.3)$$

Из соотношений (5.1) – (5.3) находим,

$$n = \sin \theta \sqrt{n_1^2 - \sin^2 i_{\min}} - \cos \theta \sin i_{\min} \quad (5.4)$$

Угол выхода лучей i_{\min} будет иметь наименьшее значение для скользящих лучей. Лучи, падающие на грань DE под углом от 0° до 90° , будут выходить через грань EF под углами от 90° до i_{\min} .

Если на пути этих лучей поставить собирающую линзу O_1 , то в её фокальной плоскости получается изображение, на котором будет видна резкая граница между светом и тенью. Граница раздела соответствует направлению выхода лучей под наименьшим углом i_{\min} , её положение зависит от величины показателя преломления исследуемой жидкости.

Граница рассматривается через вторую линзу, которая совместно с O_1 образует зрительную трубу, установленную на бесконечность. С помощью такой трубы определяется угол i_{\min} и по известным значениям θ и n_1 рассчитывают показатель преломления.

При освещении призм белым светом вследствие явления дисперсии граница раздела будет размыта и окрашена в различные цвета. Чтобы получить резкое изображение, перед объективом зрительной трубы помещаются две призмы прямого зрения (призмы Амичи). Каждая призма состоит из трех склеенных призм с различными показателями преломления и различной дисперсией (крайние призмы изготовлены из кронгласа, а средняя из флинтгласа). Призмы рассчитаны так, чтобы монохроматический луч с длиной волны 589,3 нм (желтая линия натрия) не испытывал отклонения. Такое устройство называется компенсатором.

При положении призм компенсатора, указанном на рис. 5.2, их дисперсия равна нулю; при повороте одной из призм на 180° вокруг оптической оси системы дисперсия будет равна сумме дисперсий двух призм.

В зависимости от взаимной ориентации призм дисперсию можно изменять от нуля до максимального значения.

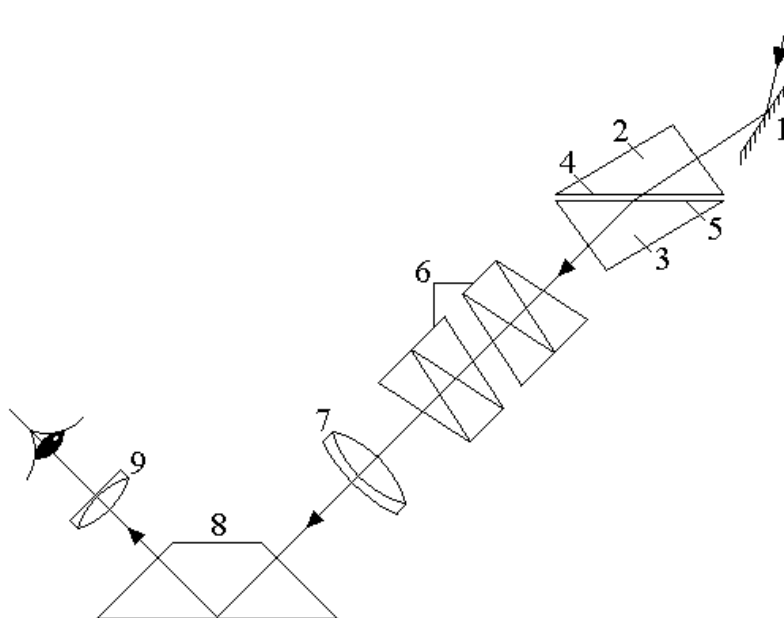


Рис. 5.2.

Поворотом призм компенсатора с помощью специального устройства добиваются резкого изображения границы, положение которой соответствует значению показателя преломления для желтой линии натрия (589,3 нм).

Схематически ход лучей в рефрактометре Аббе представлен на рис. 5.2, где указано 1 – осветительное зеркало; 2 – откидная, призма; 3 – основная призма; 4 – матовая грань; 5 – исследуемая жидкость; 6 – призмы компенсатора; 7 – объектив трубы; 8 – обратная призма; 9 – окуляр с отсчётной шкалой, расположенной в фокальной плоскости окуляра.

Перед началом работы проверяют правильность калибровки шкалы прибора. Для этой цели между призмами 2 и 3 помещают каплю дистиллированной воды. Смещая окуляр в тубусе трубы, добиваются четкого изображения шкалы и визирной линии. Поворотом компенсатора убирают радужную окраску и добиваются четкого изображения границы. Далее зрительную трубу перемещают до совпадения визирной линии с границей раздела. При правильной калибровке шкалы показание прибора должно быть равно 1,333 (при 20 °С).

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Открыть откидаю призму 2 рефрактометра и при помощи пипетки поместить 1 – 2 капли дистиллированной воды на основную призму 3.
2. Закрывать откидную призму и, используя указания по работе с прибором, проверить его калибровку. При правильной калибровке показание рефрактометра должно быть и 1,333.
3. Последовательно помещая в зазор между откидной и основной призмами растворы сахара разных концентраций, измерить показатели преломления. Результаты занести в таблицу. После каждого измерения призмы промыть дистиллированной водой и протереть мягкой фланелью.
4. По данным таблицы построить график зависимости показателя преломления от концентрации раствора сахара $n = n(C \%)$.

5. Измерить показатель преломления раствора сахара неизвестной концентрации и при помощи графика $n = n(C \%)$ определить концентрации этого раствора из графика. Т.е. спроецировать значение n_x на график и опустить перпендикуляр на ось $C\%$, полученное значение из этих процедур и будет $C_x\%$.

6. Аналогичные п.п. 3 – 5 действия проделать для исследуемых растворов поваренной соли.

7. Тщательно промыть и просушить рефрактометр.

Таблица №1

Таблица экспериментальных показателей преломления по рефрактометру для растворов сахара $n = n(C \%)$.

Процент сахара в растворе, С%	Показания рефрактометра, n
0	
5	
10	
15	
20	
x	

Таблица №2

Таблица экспериментальных значений показателей преломления по рефрактометру для растворов соли $n = n(C \%)$.

Процент соли в растворе, С%	Показания рефрактометра, n
0	
5	
10	
15	
20	
x	

При построении графиков учитывать, что $n = 1,333$ для дистиллированной воды ($C = 0\%$) является точкой калибровки рефрактометра, т.е. самой точной. И из нее выходят графики. Вид графиков – линейная функция, разброс экспериментальных точек для известных концентраций растворов должен быть одинаков по обе стороны графиков.

КОТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем состоит явление полного отражения?
2. Как устроен рефрактометр? Как используется явление полного отражения в конструкции рефрактометра?
3. Как проводится измерение показателя преломления с помощью рефрактометра?
4. В чем состоит физический смысл показателя преломления?

Лабораторная работа «Определение коэффициента линейного расширения твердых тел»

1. Как объяснить с точки зрения молекулярно-кинетической теории расширение твердых тел?

2. Какая связь между коэффициентом линейного и объемного расширения изотропных тел?

Лабораторная работа «Определение показателя преломления жидкости при помощи рефрактометра»

5. В чем состоит явление полного отражения?

6. Как устроен рефрактометр? Как используется явление полного отражения в конструкции рефрактометра?

7. Как проводится измерение показателя преломления с помощью рефрактометра?

8. В чем состоит физический смысл показателя преломления?

2.2. Оценочные средства для аттестации (зачет)

I семестр

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение МКТ.

2. Экспериментальные газовые законы: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Дальтона, Авогадро.

3. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Универсальная газовая постоянная.

4. Теплоемкости газа. Физический смысл универсальной газовой постоянной.

5. Скорость поступательного движения молекул газа. Распределение числа молекул по скоростям.

6. Явление переноса в газах. Уравнение переноса. Диффузия. Теплопроводность. Внутреннее трение (вязкость).

7. Первое начало термодинамики.

8. Работа, совершаемая при изменении объема газа. Адиабатические процессы.

9. Цикл Карно.

10. Второе начало термодинамики. Энтропия.

11. Отражение и преломление света. Полное отражение.

12. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах.

13. Интерференция света.

14. Дифракция света.

15. Дисперсия света

16. Поляризация света.