

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волкова Валентина Ивановна
Должность: декан Физико-технического факультета
Дата подписания: 17.06.2026 16:30:24
Уникальный программный ключ:
с973b0192bb96e0e4a132bd03e033754508b4cc0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-технического факультета,
канд. физ.-мат. наук, доц. Волкова В.И.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Молекулярная физика

Направление подготовки	03.03.02 Физика
Направленность (профиль)	Фундаментальная и прикладная физика
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	3

Введение

1. Назначение для организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при оценивании уровня приобретенных компетенций у будущих бакалавров по дисциплине «Молекулярная физика»

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Молекулярная физика»

3. Разработчик: канд. физ.-мат. наук, доц. Нечаева О.А. доцент кафедры экспериментальной физики.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

канд. физ.-мат. наук, доц. Куникин С.А., зав.каф. экспериментальной физики

Члены комиссии:

канд. физ.-мат. наук, доц. Гладких Д.В., доцент кафедры экспериментальной физики,

канд. физ.-мат. наук, доц. Беджанян М.А., доцент кафедры экспериментальной физики.

Представитель организации-работодателя: начальник научно-исследовательского отдела АО «Монокристалл», кандидат технических наук Карпенко С.В.

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, направленность (профиль) «Фундаментальная и прикладная физика» и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Молекулярная физика»

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий)			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворитель но) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворитель но) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2 _{УК-1} осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации. ИД-3 _{УК-1} определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения.	При осуществлении поиска, отбора и систематизации информации обнаруживает незнание законов молекулярной физики и термодинамики, допускает ошибки, не позволяющие установить уровень сформированности компетенции	Демонстрирует поверхностное знание законов молекулярной физики и термодинамики, при поиске и систематизации информации допускает существенные ошибки	Демонстрирует знание законов молекулярной физики и термодинамики, но допускает незначительные ошибки при определении альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации	Демонстрирует глубокое и полное знание законов молекулярной физики и термодинамики, осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации
	При определении и оценке рисков возможных вариантов решений проблемной ситуации обнаруживает незнание законов молекулярной физики и термодинамики, допускает ошибки, не позволяющие установить уровень сформированности компетенции	Демонстрирует поверхностное знание законов молекулярной физики и термодинамики, при определении и оценке рисков возможных вариантов решений проблемной ситуации допускает существенные ошибки	Демонстрирует знание законов молекулярной физики и термодинамики, но допускает незначительные ошибки при определении и оценке рисков возможных вариантов решений проблемной ситуации	Демонстрирует глубокое и полное знание законов молекулярной физики и термодинамики, определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения
<i>Компетенция: ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю):	При решении задач в своей профессиональной деятельности	Демонстрирует поверхностное знание законов молекулярной	Демонстрирует знание законов молекулярной физики и	Демонстрирует глубокое и полное знание законов

<i>Индикатор:</i> ИД-1_{ОПК-1} использует знания физических законов, процессов, явлений, а также поведение физических объектов при различных внешних условиях, при решении задач в своей профессиональной деятельности. ИД-2_{ОПК-1} использует математический аппарат и методы математического и численного моделирования для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования физических систем, явлений и процессов в своей профессиональной деятельности. ИД-3_{ОПК-1} способен сформулировать и решить задачу в своей профессиональной деятельности, опираясь на свои знания в области физико-математических и естественных наук.	обнаруживает незнание законов молекулярной физики и термодинамики, допускает ошибки, не позволяющие установить уровень сформированности компетенции	физики и термодинамики, решении задач в своей профессиональной деятельности допускает существенные ошибки	термодинамики, но допускает незначительные ошибки при решении задач в своей профессиональной деятельности	молекулярной физики и термодинамики, использует знания законов молекулярной физики и термодинамики, процессов, явлений, а также поведение физических объектов при различных внешних условиях, при решении задач в своей профессиональной деятельности
	При использовании математического аппарата молекулярной физики и термодинамики допускает ошибки, не позволяющие установить уровень сформированности компетенции	Демонстрирует поверхностное знание законов молекулярной физики и термодинамики, при использовании математического аппарата допускает существенные ошибки	Демонстрирует знание законов молекулярной физики и термодинамики, но допускает незначительные ошибки при использовании математического аппарата для описания экспериментального исследования	Демонстрирует глубокое и полное знание законов молекулярной физики и термодинамики, использует математический аппарат и методы математического и численного моделирования для описания, анализа экспериментального исследования физических систем, явлений и процессов в своей профессиональной деятельности
	При формулировании и решении задачи в своей профессиональной деятельности, опираясь на знания в области молекулярной физики и термодинамики допускает ошибки, не позволяющие установить уровень	Демонстрирует поверхностное знание законов молекулярной физики и термодинамики, при формулировании и решении задачи в своей профессиональной деятельности	Демонстрирует знание законов молекулярной физики и термодинамики, но допускает незначительные ошибки при формулировании и решении задачи в своей	Демонстрирует глубокое и полное знание законов молекулярной физики и термодинамики, способен сформулировать и решить задачу в

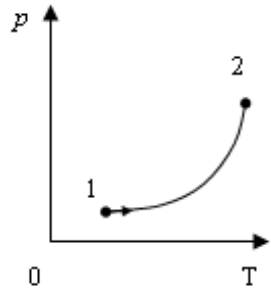
	сформированности компетенции	допускает существенные ошибки	профессионально й деятельности	своей профессионально й деятельности, опираясь на свои знания в области молекулярной физики и термодинамики.
<i>Компетенция: ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1опк-2 проводит научные исследования физических объектов и процессов с помощью экспериментальн ых методов исследования, а также с использованием теоретического анализа и математического и численного моделирования; ИД-2опк-2 проводит обработку полученных экспериментальн ых данных с использованием методов теории обработки результатов экспериментальн ых измерений, а также согласно требований	При проведении научных исследований физических объектов и процессов с помощью экспериментальных методов исследования обнаруживает незнание законов молекулярной физики и термодинамики, допускает ошибки, не позволяющие установить уровень сформированности компетенции	Демонстрирует поверхностное знание законов молекулярной физики и термодинамики, при проведении научных исследований физических объектов и процессов с помощью экспериментальных методов исследования допускает существенные ошибки	Демонстрирует знание законов физической оптики, но допускает незначительные ошибки при проведении научных исследований физических объектов и процессов с помощью экспериментальн ых методов исследования	Демонстрирует глубокое и полное знание законов физической оптики при проведении научных исследований физических объектов и процессов с помощью экспериментальн ых методов исследования
	При обработке полученных экспериментальных данных с использованием методов теории обработки результатов экспериментальных измерений допускает ошибки, не позволяющие установить уровень сформированности компетенции	Демонстрирует поверхностное знание законов молекулярной физики и термодинамики, при обработке полученных экспериментальных данных с использованием методов теории обработки результатов экспериментальных измерений допускает существенные ошибки	Демонстрирует знание законов молекулярной физики и термодинамики, но допускает незначительные ошибки при обработке полученных экспериментальн ых данных с использованием методов теории обработки результатов экспериментальн ых измерений	Демонстрирует глубокое и полное знание законов молекулярной физики и термодинамики, проводит обработку полученных экспериментальн ых данных с использованием методов теории обработки результатов экспериментальн ых измерений, а также согласно требований нормативных документов

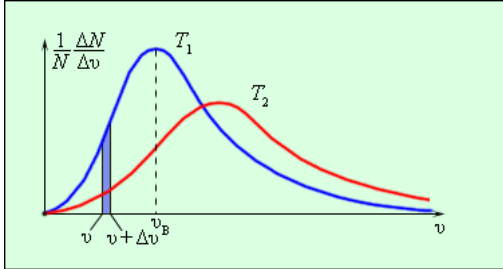
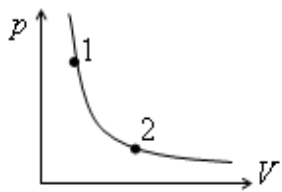
нормативных документов ИД-3 _{ОПК-2} проводит анализ полученных результатов, а также составляет отчет по учебно-исследовательской деятельности, с учетом требований представления результатов исследований, сопоставляя их с известными аналогами ИД-4 _{ОПК-2} грамотно представляет результаты теоретического и экспериментального исследования в отчетных материалах.	При проведении анализа полученных результатов, опираясь на знания в области молекулярной физики и термодинамики допускает ошибки, не позволяющие установить уровень сформированности компетенции	Демонстрирует поверхностное знание законов молекулярной физики и термодинамики при проведении анализа полученных результатов допускает существенные ошибки	Демонстрирует знание законов молекулярной физики и термодинамики, но допускает незначительные ошибки при проведении анализа полученных результатов	Демонстрирует глубокое и полное знание законов молекулярной физики и термодинамики, проводит анализ полученных результатов, а также составляет отчет по учебно-исследовательской деятельности, с учетом требований представления результатов исследований, сопоставляя их с известными аналогами
	Отчетный документ содержит ошибки, не позволяющие установить уровень сформированности компетенции	Отчетный документ содержит существенные ошибки	Отчетный документ содержит незначительные ошибки	Отчетный документ не содержит ошибок
<i>Компетенция: ПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики и математики для постановки и решения научно-исследовательских и прикладных задач в своей профессиональной деятельности</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 _{ПК-1} способен оценить актуальность решаемой задачи на основе анализа научной литературы и информационных материалов по тематике исследования, обнаруживает незнание законов молекулярной физики и термодинамики, допускает ошибки, не позволяющие установить уровень сформированности компетенции	При решении задач в своей профессиональной деятельности не способен оценить актуальность решаемой задачи на основе анализа научной литературы и информационных материалов по тематике исследования, обнаруживает незнание законов молекулярной физики и термодинамики, допускает ошибки, не позволяющие установить уровень сформированности компетенции	Демонстрирует поверхностное знание законов молекулярной физики и термодинамики, при оценке актуальности решаемой задачи на основе анализа научной литературы и информационных материалов по тематике исследования допускает существенные ошибки	Демонстрирует знание законов молекулярной физики и термодинамики, но допускает незначительные ошибки оценке актуальности решаемой задачи на основе анализа научной литературы и информационных материалов по тематике исследования	Демонстрирует глубокое и полное знание законов молекулярной физики и термодинамики, способен оценить актуальность решаемой задачи на основе анализа научной литературы и информационных материалов по тематике исследования.

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной

аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

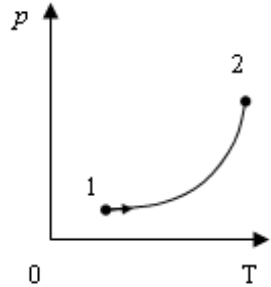
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

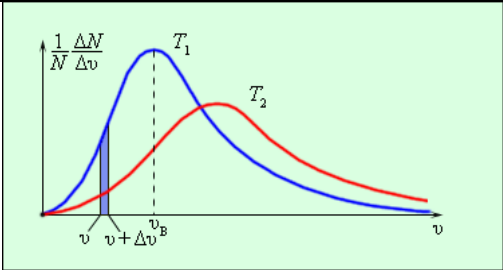
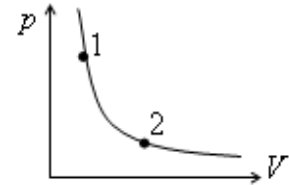
Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	3	При каком процессе молярная теплоёмкость газа равна нулю? 1. При изотермическом процессе. 2. При изохорическом процессе. 3. При адиабатическом процессе. 4. При политропическом процессе.	УК-1
2.	2	Идеальный газ (число частиц постоянно) переходит из состояние 1 в состояние 2. Как меняется в этом процессе объем, занимаемый газом?  1. Увеличивается. 2. Сначала увеличивается, потом уменьшается. 3. Уменьшается. 4. Сначала уменьшается, потом увеличивается.	УК-1
3.	2	Одинаковые количества теплоты сообщены одинаковым массам аргона, кислорода и углекислого газа. У какого газа в результате этого процесса будет достигнута наиболее высокая температура, а у какого газа наиболее низкая? Процесс изохорический, начальные температуры одинаковы. 1. Наиболее высокая у Ar, наиболее низкая у CO₂. 2. Наиболее высокая у Ar, наиболее низкая у O₂.	УК-1

		3. Наиболее высокая у O_2, наиболее низкая у CO_2. 4. Наиболее высокая у O_2, наиболее низкая у Ar.	
4.	4	На рисунке показаны распределения Максвелла молекул идеального газа по скоростям при двух температурах T_1 и T_2. При этом...  1. $T_1 > T_2$. 2. $T_1 = T_2$ – распределение не зависит от температуры. 3. температура газа больше $0^\circ C$. 4. $T_1 < T_2$.	УК-1
5.	2	Точки 1 и 2 лежат на одной адиабате. В каком из состояний, 1 или 2, выше температура и больше энтропия?  1. Температура и энтропия больше в точке 2. 2. Температура выше в точке 1, энтропия одинакова в обеих точках. 3. Температура выше в точке 2, энтропия больше в точке 1. 4. Температура выше в точке 2, энтропия одинакова в обеих точках.	УК-1
6.	4	Показатель политропы n равен: $(C - \text{теплоёмкость системы } C_V - \text{теплоёмкость при постоянном объёме. } C_p - \text{теплоёмкость при постоянном давлении}).$	УК-1

		1. 0. 2. $\frac{(C - C_V)}{(C - C_p)}$. 3. $\frac{(C_p)}{(C_V)}$. 4. $\frac{(C - C_p)}{(C - C_V)}$.	
7.	3	Газ массой m с молярной массой M участвует в изотермическом процессе, при температуре T, в котором ему передается теплота Q, а газ совершает работу A, увеличивая свой объем от V_1 до V_2. При этом: 1. $Q = A$; $A = \frac{m}{M} RT(V_2 - V_1)$. 2. $Q > A$; $A = \frac{m}{M} RT(V_2 - V_1)$. 3. $Q = A$; $A = \frac{m}{M} RT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$. 4. $Q < A$; $A = \frac{m}{M} RT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$.	УК-1
8.	2	Выберете правильное выражение для изменения температуры реальных газов в положительном эффекте Джоуля – Томсона и температуры инверсии соответственно. 1. $\Delta T < 0, T_{ин} > 0$. 2. $\Delta T < 0, \Delta T_{ин} = 0$. 3. $\Delta T > 0, \Delta T_{ин} < 0$. 4. $\Delta T = 0, \Delta T_{ин} = 0$.	УК-1
9.	4	Молярная теплоёмкость химически простых тел в кристаллическом состоянии... 1. зависит от температуры и равна $3R/T$. 2. не зависит от температуры и равна $R/3T$.	УК-1

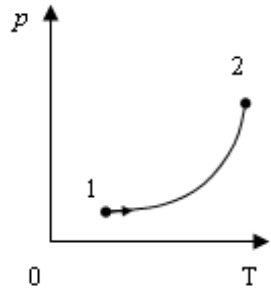
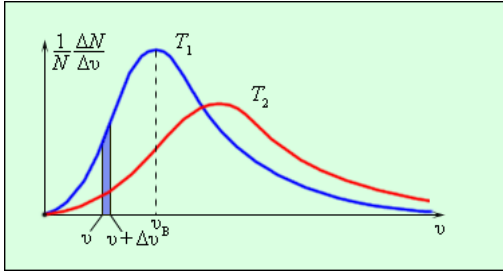
		3. зависит от температуры и равна $3RT$. 4. не зависит от температуры и равна $3R$.	
10.	3	На диаграмме состояния вещества, кривые испарения и сублимаций заканчиваются в ... 1. тройной точке. 2. тройной и критической точке соответственно. 3. критической и тройной точке соответственно. 4.. критической точке.	УК-1
11.		Что представляет собой модель идеального газа?	УК-1
12.		Каков молекулярный механизм давления идеального газа на стенки сосуда? Как зависит давление газа от энергии молекул?	УК-1
13.		Каков физический смысл универсальной газовой постоянной?	УК-1
14.		Назовите известные вам формулировки второго начала термодинамики.	УК-1
15.		Газ сжимают от объема V_1 (давление P_1) до объема V_2 изотермически, изобарно, адиабатно. При каком процессе для этого нужно затратить большую работу? Поясните ответ графически.	УК-1
16.		Можно ли, не охлаждая вещество ниже критической температуры, перевести его в жидкое состояние?	УК-1
17.		Какие физические явления лежат в основе методов Линде и Клода для сжижения газов и получения низких температур?	УК-1
18.		Какие соображения позволяют выбрать давление, при котором должна быть проведена горизонтальная изотерма реального газа, соответствующая двухфазному состоянию?	УК-1
19.		Чем обусловлено стремление жидкостей к сокращению своей поверхности?	УК-1
20.		Как принято классифицировать кристаллы по типам сил связи частиц в кристалле?	УК-1
21.	3	При каком процессе молярная теплоёмкость газа равна нулю? 1. При изотермическом процессе. 2. При изохорическом процессе. 3. При адиабатическом процессе. 4. При политропическом процессе.	ОПК-1
22.	2	Идеальный газ (число частиц постоянно) переходит из состояние 1 в состояние 2. Как меняется в этом процессе объем, занимаемый газом?	ОПК-1

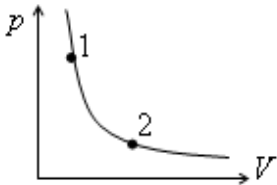
		 1. Увеличивается. 2. Сначала увеличивается, потом уменьшается. 3. Уменьшается. 4. Сначала уменьшается, потом увеличивается.	
23.	2	Одинаковые количества теплоты сообщены одинаковым массам аргона, кислорода и углекислого газа. У какого газа в результате этого процесса будет достигнута наиболее высокая температура, а у какого газа наиболее низкая? Процесс изохорический, начальные температуры одинаковы. 1. Наиболее высокая у Ar, наиболее низкая у CO₂. 2. Наиболее высокая у Ar, наиболее низкая у O₂. 3. Наиболее высокая у O₂, наиболее низкая у CO₂. 4. Наиболее высокая у O₂, наиболее низкая у Ar.	ОПК-1
24.	4	На рисунке показаны распределения Максвелла молекул идеального газа по скоростям при двух температурах T_1 и T_2. При этом...	ОПК-1

		 1. $T_1 > T_2$. 2. $T_1 = T_2$ – распределение не зависит от температуры. 3. температура газа больше 0°C. 4. $T_1 < T_2$.	
25.	2	Точки 1 и 2 лежат на одной адиабате. В каком из состояний, 1 или 2, выше температура и больше энтропия?  1. Температура и энтропия больше в точке 2. 2. Температура выше в точке 1, энтропия одинакова в обеих точках. 3. Температура выше в точке 2, энтропия больше в точке 1. 4. Температура выше в точке 2, энтропия одинакова в обеих точках.	ОПК-1
26.	4	Показатель политропы n равен: $(C - \text{теплоёмкость системы } C_V - \text{теплоёмкость при постоянном объёме. } C_p - \text{теплоёмкость при постоянном давлении}).$ 1. 0. 2. $\frac{(C - C_V)}{(C - C_p)}$.	ОПК-1

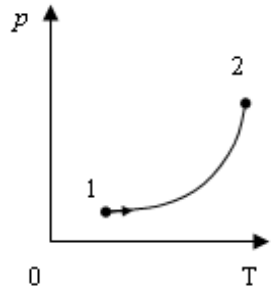
		3. $\frac{(C_p)}{(C_v)}$. 4. $\frac{(C - C_p)}{(C - C_v)}$.	
27.	3	Газ массой m с молярной массой M участвует в изотермическом процессе, при температуре T, в котором ему передается теплота Q, а газ совершает работу A, увеличивая свой объем от V_1 до V_2. При этом: 1. $Q = A$; $A = \frac{m}{M} RT(V_2 - V_1)$. 2. $Q > A$; $A = \frac{m}{M} RT(V_2 - V_1)$. 3. $Q = A$; $A = \frac{m}{M} RT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$. 4. $Q < A$; $A = \frac{m}{M} RT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$.	ОПК-1
28.	2	Выберете правильное выражение для изменения температуры реальных газов в положительном эффекте Джоуля – Томсона и температуры инверсии соответственно. 1. $\Delta T < 0$, $T_{ин} > 0$. 2. $\Delta T < 0$, $\Delta T_{ин} = 0$. 3. $\Delta T > 0$, $\Delta T_{ин} < 0$. 4. $\Delta T = 0$, $\Delta T_{ин} = 0$.	ОПК-1
29.	4	Молярная теплоёмкость химически простых тел в кристаллическом состоянии... 1. зависит от температуры и равна $3R/T$. 2. не зависит от температуры и равна $R/3T$. 3. зависит от температуры и равна $3RT$. 4. не зависит от температуры и равна $3R$.	ОПК-1

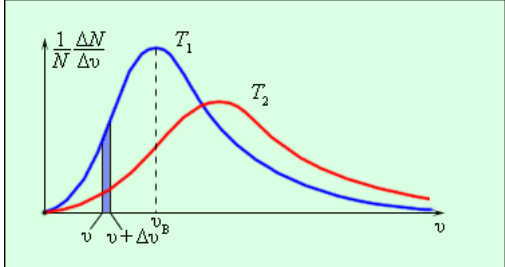
30.	3	На диаграмме состояния вещества, кривые испарения и сублимаций заканчиваются в ... 1. тройной точке. 2. тройной и критической точке соответственно. 3. критической и тройной точке соответственно. 4.. критической точке.	ОПК-1
31.		Что представляет собой модель идеального газа?	ОПК-1
32.		Каков молекулярный механизм давления идеального газа на стенки сосуда? Как зависит давление газа от энергии молекул?	ОПК-1
33.		Каков физический смысл универсальной газовой постоянной?	ОПК-1
34.		Назовите известные вам формулировки второго начала термодинамики.	ОПК-1
35.		Газ сжимают от объема V_1 (давление P_1) до объема V_2 изотермически, изобарно, адиабатно. При каком процессе для этого нужно затратить большую работу? Поясните ответ графически.	ОПК-1
36.		Можно ли, не охлаждая вещество ниже критической температуры, перевести его в жидкое состояние?	ОПК-1
37.		Какие физические явления лежат в основе методов Линде и Клода для сжижения газов и получения низких температур?	ОПК-1
38.		Какие соображения позволяют выбрать давление, при котором должна быть проведена горизонтальная изотерма реального газа, соответствующая двухфазному состоянию?	ОПК-1
39.		Чем обусловлено стремление жидкостей к сокращению своей поверхности?	ОПК-1
40.		Как принято классифицировать кристаллы по типам сил связи частиц в кристалле?	ОПК-1
41.	3	При каком процессе молярная теплоёмкость газа равна нулю? 1. При изотермическом процессе. 2. При изохорическом процессе. 3. При адиабатическом процессе. 4. При политропическом процессе.	ОПК-2
42.	2	Идеальный газ (число частиц постоянно) переходит из состояние 1 в состояние 2. Как меняется в этом процессе объем, занимаемый газом?	ОПК-2

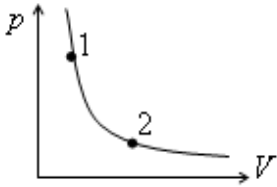
		 1. Увеличивается. 2. Сначала увеличивается, потом уменьшается. 3. Уменьшается. 4. Сначала уменьшается, потом увеличивается.	
43.	2	Одинаковые количества теплоты сообщены одинаковым массам аргона, кислорода и углекислого газа. У какого газа в результате этого процесса будет достигнута наиболее высокая температура, а у какого газа наиболее низкая? Процесс изохорический, начальные температуры одинаковы. 1. Наиболее высокая у Ar, наиболее низкая у CO₂. 2. Наиболее высокая у Ar, наиболее низкая у O₂. 3. Наиболее высокая у O₂, наиболее низкая у CO₂. 4. Наиболее высокая у O₂, наиболее низкая у Ar.	ОПК-2
44.	4	На рисунке показаны распределения Максвелла молекул идеального газа по скоростям при двух температурах T_1 и T_2. При этом... 	ОПК-2

		1. $T_1 > T_2$. 2. $T_1 = T_2$ – распределение не зависит от температуры. 3. температура газа больше 0°C. 4. $T_1 < T_2$.	
45.	2	Точки 1 и 2 лежат на одной адиабате. В каком из состояний, 1 или 2, выше температура и больше энтропия?  1. Температура и энтропия больше в точке 2. 2. Температура выше в точке 1, энтропия одинакова в обеих точках. 3. Температура выше в точке 2, энтропия больше в точке 1. 4. Температура выше в точке 2, энтропия одинакова в обеих точках.	ОПК-2
46.	4	Показатель политропы n равен: $(C - \text{теплоёмкость системы } C_V - \text{теплоёмкость при постоянном объеме. } C_p - \text{теплоёмкость при постоянном давлении}).$ 1. 0. 2. $\frac{(C - C_V)}{(C - C_p)}$. 3. $\frac{(C_p)}{(C_V)}$. 4. $\frac{(C - C_p)}{(C - C_V)}$.	ОПК-2
47.	3	Газ массой m с молярной массой M участвует в изотермическом процессе, при температуре T, в котором ему передается теплота Q, а газ совершает работу A, увеличивая свой объем от V_1 до V_2. При этом:	ОПК-2

		1. $Q = A; A = \frac{m}{M} RT(V_2 - V_1).$ 2. $Q > A; A = \frac{m}{M} RT(V_2 - V_1).$ 3. $Q = A; A = \frac{m}{M} RT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right).$ 4. $Q < A; A = \frac{m}{M} RT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right).$	
48.	2	Выберете правильное выражение для изменения температуры реальных газов в положительном эффекте Джоуля – Томсона и температуры инверсии соответственно. 1. $\Delta T < 0, T_{ин} > 0.$ 2. $\Delta T < 0, \Delta T_{ин} = 0.$ 3. $\Delta T > 0, \Delta T_{ин} < 0.$ 4. $\Delta T = 0, \Delta T_{ин} = 0.$	ОПК-2
49.	4	Молярная теплоёмкость химически простых тел в кристаллическом состоянии... 1. зависит от температуры и равна $3R/T.$ 2. не зависит от температуры и равна $R/3T.$ 3. зависит от температуры и равна $3RT.$ 4. не зависит от температуры и равна $3R.$	ОПК-2
50.	3	На диаграмме состояния вещества, кривые испарения и сублимаций заканчиваются в ... 1. тройной точке. 2. тройной и критической точке соответственно. 3. критической и тройной точке соответственно. 4.. критической точке.	ОПК-2
51.		Что представляет собой модель идеального газа?	ОПК-2
52.		Каков молекулярный механизм давления идеального газа на стенки сосуда? Как зависит давление газа от энергии молекул?	ОПК-2

53.		Каков физический смысл универсальной газовой постоянной?	ОПК-2
54.		Назовите известные вам формулировки второго начала термодинамики.	ОПК-2
55.		Газ сжимают от объема V_1 (давление P_1) до объема V_2 изотермически, изобарно, адиабатно. При каком процессе для этого нужно затратить большую работу? Поясните ответ графически.	ОПК-2
56.		Можно ли, не охлаждая вещество ниже критической температуры, перевести его в жидкое состояние?	ОПК-2
57.		Какие физические явления лежат в основе методов Линде и Клода для сжижения газов и получения низких температур?	ОПК-2
58.		Какие соображения позволяют выбрать давление, при котором должна быть проведена горизонтальная изотерма реального газа, соответствующая двухфазному состоянию?	ОПК-2
59.		Чем обусловлено стремление жидкостей к сокращению своей поверхности?	ОПК-2
60.		Как принято классифицировать кристаллы по типам сил связи частиц в кристалле?	ОПК-2
61.	3	При каком процессе молярная теплоёмкость газа равна нулю? 1. При изотермическом процессе. 2. При изохорическом процессе. 3. При адиабатическом процессе. 4. При политропическом процессе.	ПК-1ид-1
62.	2	Идеальный газ (число частиц постоянно) переходит из состояния 1 в состояние 2. Как меняется в этом процессе объем, занимаемый газом?  1. Увеличивается.	ПК-1ид-1

		2. Сначала увеличивается, потом уменьшается. 3. Уменьшается. 4. Сначала уменьшается, потом увеличивается.	
63.	2	Одинаковые количества теплоты сообщены одинаковым массам аргона, кислорода и углекислого газа. У какого газа в результате этого процесса будет достигнута наиболее высокая температура, а у какого газа наиболее низкая? Процесс изохорический, начальные температуры одинаковы. 1. Наиболее высокая у Ar, наиболее низкая у CO ₂ . 2. Наиболее высокая у Ar, наиболее низкая у O ₂ . 3. Наиболее высокая у O ₂ , наиболее низкая у CO ₂ . 4. Наиболее высокая у O ₂ , наиболее низкая у Ar.	ПК-1 _{ид-1}
64.	4	На рисунке показаны распределения Максвелла молекул идеального газа по скоростям при двух температурах T_1 и T_2 . При этом...  1. $T_1 > T_2$. 2. $T_1 = T_2$ – распределение не зависит от температуры. 3. температура газа больше 0°C. 4. $T_1 < T_2$.	ПК-1 _{ид-1}
65.	2	Точки 1 и 2 лежат на одной адиабате. В каком из состояний, 1 или 2, выше температура и больше энтропия?	ПК-1 _{ид-1}

		 1. Температура и энтропия больше в точке 2. 2. Температура выше в точке 1, энтропия одинакова в обеих точках. 3. Температура выше в точке 2, энтропия больше в точке 1. 4. Температура выше в точке 2, энтропия одинакова в обеих точках.	
66.	4	Показатель политропы n равен: $(C - \text{теплоёмкость системы } C_V - \text{теплоёмкость при постоянном объёме. } C_p - \text{теплоёмкость при постоянном давлении}).$ 1. 0. 2. $\frac{(C - C_V)}{(C - C_p)}$. 3. $\frac{(C_p)}{(C_V)}$. 4. $\frac{(C - C_p)}{(C - C_V)}$.	ПК-1 _{ид-1}
67.	3	Газ массой m с молярной массой M участвует в изотермическом процессе, при температуре T, в котором ему передается теплота Q, а газ совершает работу A, увеличивая свой объем от V_1 до V_2. При этом: 1. $Q = A$; $A = \frac{m}{M} RT(V_2 - V_1)$. 2. $Q > A$; $A = \frac{m}{M} RT(V_2 - V_1)$. 3. $Q = A$; $A = \frac{m}{M} RT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$.	ПК-1 _{ид-1}

		4. $Q < A$; $A = \frac{m}{M} RT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$.	
68.	2	Выберете правильное выражение для изменения температуры реальных газов в положительном эффекте Джоуля – Томсона и температуры инверсии соответственно. 1. $\Delta T < 0$, $T_{ин} > 0$. 2. $\Delta T < 0$, $\Delta T_{ин} = 0$. 3. $\Delta T > 0$, $\Delta T_{ин} < 0$. 4. $\Delta T = 0$, $\Delta T_{ин} = 0$.	ПК-1 _{ид-1}
69.	4	Молярная теплоёмкость химически простых тел в кристаллическом состоянии... 1. зависит от температуры и равна $3R/T$. 2. не зависит от температуры и равна $R/3T$. 3. зависит от температуры и равна $3RT$. 4. не зависит от температуры и равна $3R$.	ПК-1 _{ид-1}
70.	3	На диаграмме состояния вещества, кривые испарения и сублимаций заканчиваются в ... 1. тройной точке. 2. тройной и критической точке соответственно. 3. критической и тройной точке соответственно. 4.. критической точке.	ПК-1 _{ид-1}
71.		Что представляет собой модель идеального газа?	ПК-1 _{ид-1}
72.		Каков молекулярный механизм давления идеального газа на стенки сосуда? Как зависит давление газа от энергии молекул?	ПК-1 _{ид-1}
73.		Каков физический смысл универсальной газовой постоянной?	ПК-1 _{ид-1}
74.		Назовите известные вам формулировки второго начала термодинамики.	ПК-1 _{ид-1}
75.		Газ сжимают от объема V_1 (давление P_1) до объема V_2 изотермически, изобарно, адиабатно. При каком процессе для этого нужно затратить большую работу? Поясните ответ графически.	ПК-1 _{ид-1}

76.		Можно ли, не охлаждая вещество ниже критической температуры, перевести его в жидкое состояние?	ПК-1 _{ид-1}
77.		Какие физические явления лежат в основе методов Линде и Клода для сжижения газов и получения низких температур?	ПК-1 _{ид-1}
78.		Какие соображения позволяют выбрать давление, при котором должна быть проведена горизонтальная изотерма реального газа, соответствующая двухфазному состоянию?	ПК-1 _{ид-1}
79.		Чем обусловлено стремление жидкостей к сокращению своей поверхности?	ПК-1 _{ид-1}
80.		Как принято классифицировать кристаллы по типам сил связи частиц в кристалле?	ПК-1 _{ид-1}

2. Описание шкалы оценивания

Успеваемость студентов оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

3. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические компетенции сформированы; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал курса, умеет увязывать теорию с практикой, свободно справляется с лабораторными работами и задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при выполнении лабораторных работ и решении задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические компетенции в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет лабораторные работы и решения задач, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.