

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:31:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Физико-математический факультет
Кафедра Общей физики

УТВЕРЖДЕН на заседании кафедры
Протокол от «10» июня 2021 г. № 11
Зав. кафедрой _____/Барabanова Н.Н./

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине
Молекулярная физика (практикум)

Направление подготовки
03.03.02 Физика

Мытищи
2021

Авторы-составители:

Барабанова Н.Н., кандидат физико-математических наук, доцент

Емельянова Ю.А., ассистент кафедры общей физики

Фонд оценочных средств дисциплины «Молекулярная физика (практикум)» составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 03.03.02 Физика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2020 г. № 891.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1. «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки 2021

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Изучение дисциплины «Молекулярная физика (практикум)» позволяет сформировать у

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-2 - способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

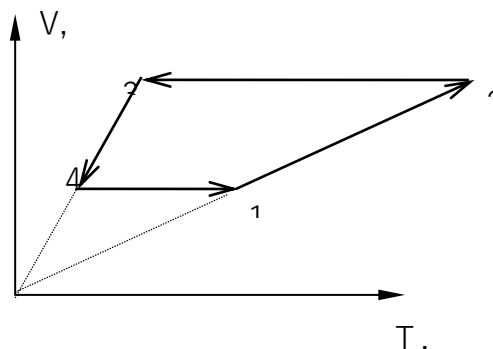
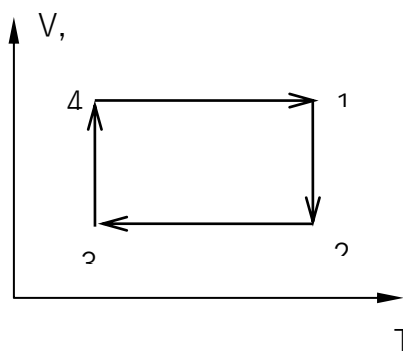
Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этапы формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	знать методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах; уметь грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах	Посещение, лабораторные работы, домашнее задание, доклад, решение задач, зачет	41-60
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	знать методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах; уметь грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках	Посещение, лабораторные работы, домашнее задание, доклад, решение задач, зачет	61-100

			изучаемой дисциплины при работе в группах; владеть организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей		
--	--	--	---	--	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вариант домашней работы:

1. Провести анализ и изобразить представленные циклы в остальных системах координат.



2. На дне пруда выделился пузырек газа диаметром 4 мм. При подъеме этого пузырька с поверхности воды его диаметр увеличился в 1.1 раза. Найти глубину пруда в данном месте. Атмосферное давление считать нормальным, процесс расширения газа изотермическим.
3. Барометр Торричелли дает неверные показания вследствие присутствия небольшого количества воздуха над столбиком ртути. При давлении 755 мм рт ст барометр показывает 748 мм рт ст, а при 740 мм рт ст он показывает 736 мм рт ст. Найти длину трубки барометра.
4. Поршневой насос при каждом качании захватывает объем ν_0 воздуха. При откачке этим насосом из сосуда объема V насос совершил n качаний. Начальное давление внутри сосуда p_0 и равно атмосферному. Затем другой насос с тем же рабочим объемом ν_0 начал нагнетать воздух из атмосферы, совершив также n качаний. Какое давление установится в сосуде?
5. Пылинки, взвешенные в воздухе, имеют массу 10^{-18} г. Во сколько раз уменьшится их концентрация при увеличении высоты на 10 м? Температура воздуха 300 К.

Варианты задач для решения:

1. В результате некоторого процесса вязкость идеального газа увеличилась в 2 раза, а коэффициент диффузии - в 4 раза. Как и во сколько раз изменилось давление газа?
2. Водород совершает цикл Карно. Найти КПД цикла, если при адиабатическом расширении а) объем газа увеличился в 2 раза; б) давление уменьшилось в 2 раза.
3. Найти изменение внутренней энергии 1 моля идеального одноатомного газа, изобарически расширившегося от объема 10 л до объема 20 л при давлении 5 атм.
4. Какую скорость должна иметь свинцовая пуля, чтобы при ударе о стальную плиту она расплавилась? Температура пули 27°C , температура плавления свинца 327°C ,

- удельная теплота плавления свинца 11,73 кДж/кг, удельная теплоемкость 0,13кДж/кгК.
- В сосуде емкостью 10 л находится кислород под давлением 1атм. Стенки сосуда могут выдержать давление до 10 атм. Какое максимальное количество тепла можно сообщить газу?
 - Найти приращение энтропии углекислого газа CO_2 в расчете на 1 моль при увеличении его температуры в 2 раза, если процесс нагревания а) изохорический, б) изобарический. Газ считать идеальным.
 - Найти приращение энтропии 2 молей идеального газа с показателем адиабаты 1.3, если в результате некоторого процесса объем газа увеличился в 2 раза, а давление уменьшилось в 3 раза.
 - 1 моль некоторого газа находится в сосуде объемом 0.25 л. При температуре 300 К его давление 9 атм, а при температуре 350 К - 11 атм. Найти постоянные Ван-дер-Ваальса для этого газа.
 - Вертикальный капилляр с внутренним диаметром 0.5 мм погрузили в воду так, что длина выступающей над поверхностью воды его части равна 25 мм. Найти радиус кривизны мениска.
 - На дне сосуда с ртутью имеется круглое отверстие диаметром 70 мкм. При какой максимальной толщине слоя ртути она еще не будет вытекать через это отверстие?

Лабораторные работы:

Тема занятия	Ауд. занятия	Самостоятельная работа Вопросы к защите
Работа № 1. Определение температурного коэффициента давления воздуха при различных температурах.	Выполнение лабораторной работы	1. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. 2. Понятие температуры. Методы ее измерения. Абсолютная температура. 3. Изопроцессы. Газовые законы. Температурный коэффициент давления. Изотермическая сжимаемость. Изотермический модуль объемной упругости. 4. Ход работы. Вывод расчетной формулы. 5. Экспериментальная установка.
Работа № 2. Определение показателя Пуассона воздуха.	Выполнение лабораторной работы	1. Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие. Нулевое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа и теплота. Первое начало термодинамики. 2. Понятие теплоемкости. Теплоемкость идеальных газов, одно-, двух- и многоатомных газов. 3. Адиабатический процесс. Адиабатная сжимаемость идеального газа. Вывод уравнения адиабаты. 4. Ход работы. Вывод расчетной формулы.

Работа № 3. Определение удельной теплоты перехода воды в пар при температуре кипения.	Выполнение лабораторной работы	5. Экспериментальная установка. 1. Парообразование, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела. 2. Фазовые переходы первого и второго рода. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. 3. Политропический процесс. Адиабатная сжимаемость идеального газа. 4. Ход работы. Вывод расчетной формулы. 5. Экспериментальная установка.
Работа № 4. Изучение зависимости температуры кипения воды от внешнего давления.	Выполнение лабораторной работы	1. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Приведенная теплота. Энтропия. Статистическое истолкование второго начала термодинамики. Теорема Нернста. 2. Идеальные тепловые машины. Цикл Карно. Теоремы Карно. 3. Испарение и кипение жидкостей. 4. Ход работы. 5. Экспериментальная установка.
Работа № 5. Изучение зависимости давления насыщенного водяного пара от температуры.	Выполнение лабораторной работы	1. Равновесие жидкости и пара.. 2. Насыщенный пар. 3. Перенасыщенный пар и перегретая жидкость. 4. Ход работы. 5. Экспериментальная установка.
Работа № 7. Определение влажности воздуха и постоянной психрометра Ассмана.	Выполнение лабораторной работы	1. Диаграмма состояния. Тройная точка. 2. Влажность воздуха. 3. Ход работы. 4. Экспериментальная установка.
Работа № 8. Определение критической температуры этилового эфира.	Выполнение лабораторной работы	1. Реальные (неидеальные) газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. 2. Приведенное уравнение Ван-дер-Ваальса. Закон соответственных состояний. 3. Критическая температура. Критическое состояние. Методы определения критических параметров. 4. Ход работы. 1. Экспериментальная установка.
Работа № 9. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом измерения максимального	Выполнение лабораторной работы	1. Жидкость. Свободная поверхность жидкости. Поверхностное натяжение. 2. Капиллярные явления. Формула

избыточного давления в пузырьках воздуха.		Лапласа. 3. Растворы. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Сверхтекучесть. 4. Ход работы. Вывод расчетной формулы. Экспериментальная установка.
Работа № 10. Определение коэффициента динамической вязкости воздуха. .		2. Средняя длина и среднее время свободного пробега молекул. Диффузия. Диффузия в идеальных газах. Коэффициент диффузии. 3. Теплопроводность. Теплопроводность идеального газа. Коэффициент теплопроводности. 4. Вязкость (внутреннее трение). Вязкость идеального газа. Коэффициент вязкости. Связь между коэффициентами переноса. 5. Ход работы. Вывод расчетной формулы. 6. Экспериментальная установка.

Темы докладов

1. Тепловой и динамический расчет двигателя внутреннего сгорания. Тепловые двигатели.
2. Двигатели Стирлинга. Области применения.
3. Реактивные двигатели и основы работы тепловой машины.
4. Результаты экспериментальной оценки эффективности применения баллистического ракетного топлива в качестве сенситизаторов в эмульсионных ВВ.
5. Решение обратных задач теплопроводности для элементов конструкций простой геометрической формы
6. Стохастичность и нелинейность систем. Неравновесность систем. Энтропия.
7. Тепловые, гидравлические и атомные электростанции.
8. Карбюраторные двигатели.
9. Плазма-четвертое состояние вещества.
10. Фазовое равновесие и фазовые превращения.
11. Вечные двигатели.
12. Влияние вращательного и поступательного движения молекул на теплоемкость многоатомных газов.
13. Генератор электроэнергии на броуновском движении.
14. Физическое описание явления фильтрации жидкости.

Список вопросов к зачету

1. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
2. Понятие температуры. Методы ее измерения. Абсолютная температура.
3. Изопроцессы. Газовые законы. Температурный коэффициент давления. Изотермическая сжимаемость. Изотермический модуль объемной упругости.
4. Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие. Нулевое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа и теплота. Первое начало термодинамики.

5. Понятие теплоемкости. Теплоемкость идеальных газов, одно-, двух- и многоатомных газов.
6. Адиабатический процесс. Адиабатная сжимаемость идеального газа. Вывод уравнения адиабаты.
7. Парообразование, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела.
8. Фазовые переходы первого и второго рода. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
9. Политропический процесс. Адиабатная сжимаемость идеального газа.
10. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Приведенная теплота. Энтропия. Статистическое истолкование второго начала термодинамики. Теорема Нернста.
11. Идеальные тепловые машины. Цикл Карно. Теоремы Карно.
12. Испарение и кипение жидкостей.
13. Диаграмма состояния. Тройная точка.
14. Равновесие жидкости и пара. Насыщенный пар. Перенасыщенный пар и перегретая жидкость.
15. Влажность воздуха.
16. Реальные (неидеальные) газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
17. Приведенное уравнение Ван-дер-Ваальса. Закон соответственных состояний.
18. Критическая температура. Критическое состояние. Методы определения критических параметров.
19. Жидкость. Свободная поверхность жидкости. Поверхностное натяжение.
20. Капиллярные явления. Формула Лапласа.
21. Растворы. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Сверхтекучесть.
22. Средняя длина и среднее время свободного пробега молекул. Диффузия. Диффузия в идеальных газах. Коэффициент диффузии.
23. Теплопроводность. Теплопроводность идеального газа. Коэффициент теплопроводности.
24. Вязкость (внутреннее трение). Вязкость идеального газа. Коэффициент вязкости. Связь между коэффициентами переноса.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание степени освоения обучающимися дисциплины осуществляется на основе «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов МГОУ», утвержденного решением Ученого совета МГОУ от 20 февраля 2012 г. протокол № 4:

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и Балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах, согласно которому 100 баллов - это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки – 100 баллов.

В зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на зачёте неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (<40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Критерии оценки знаний студентов в рамках каждой учебной дисциплины или групп дисциплин вырабатываются преподавателями согласованно на кафедрах Университета исходя из требований образовательных стандартов.

Процедура оценивания знаний и умений состоит из следующих составных элементов:

- 1) учет посещаемости лекционных и лабораторных занятий осуществляется по ведомости, представленной ниже в форме таблицы;
- 2) текущий контроль.

Московский государственный областной университет

Ведомость учета посещения

Физико-математический факультет

Направление: Физика

Дисциплина: _____

Группа № _____

Преподаватель: _____

№ п/п	Фамилия И.О. студента	Посещение занятий								Итого %
		1	2	3	4				18	
1.		+	-	+	-				+	61
2.		-	+	+	+				+	66

Московский государственный областной университет

Ведомость учета текущей успеваемости

Физико-математический факультет

Направление: Физика

Дисциплина: _____

Группа № _____

Преподаватель: _____

№ п/п	Фамилия И.О.	Сумма баллов, набранных в семестре					Отм. о зачете	Подпис ь препода в.	Общая сум ма балл ов до 100 балл ов	Итоговая оценка		Подпис ь препода вателя
		Посе щени е до 10 балло в	Лабо ратор ные работ ы до 10 балло в	Докл ад до 10 балло в	Реше ние задач до 10 балло в	Дома шняя работ а до 10 балло в				Ци фра	Пропис ь	
1.												
2.												
3.												

Шкала и критерии оценивания посещаемости

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент посетил 81-100% от всех занятий.	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент посетил 61-80% от всех занятий.	5-7

<i>Удовлетворительный</i>	Если студент посетил 41-60% от всех занятий	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент посетил 0-40% от всех занятий	0-1

Шкала и критерии оценивания написания доклада

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент отобразил в докладе 71-90% выбранной темы.	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент отобразил в докладе 51-70% выбранной темы	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент отобразил в докладе 31-50% выбранной темы	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент отобразил в докладе 0-30% выбранной темы	0-1

Шкала и критерии оценивания решения задач

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент решил 71-90% от всех задач	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент решил 51-70% от всех задач	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент решил 31-50% от всех задач	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент решил 0-30% от всех задач	0-1

Шкала и критерии оценивания домашних работ

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент решил 71-90% от всех домашних работ	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент решил 51-70% от всех домашних работ	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент решил 31-50% от всех домашних работ	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент решил 0-30% от всех домашних работ	0-1

Шкала и критерии оценивания лабораторных работ

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент решил 71-90% от всех лабораторных работ	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент решил 51-70% от всех лабораторных работ	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент решил 31-50% от всех лабораторных работ	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент решил 0-30% от всех лабораторных работ	0-1

Структура оценивания зачета

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Зачтено</i>	Полные и точные ответы на все вопросы. Свободное владение основными терминами и понятиями курса; последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы.	32-50
<i>Не зачтено</i>	Ответ на менее половины вопросов.	0-31