

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

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

Физико-математический факультет

Кафедра общей физики

Согласовано управлением организации и
контроля качества образовательной
деятельности
«22» июня 2021 г.
Начальник управления _____

/ Г.Е. Суслин /

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол «22» июня 2021 г. № 5

Председатель _____
/ О.А. Шестакова /



Рабочая программа дисциплины

Молекулярная физика (практикум)

Направление подготовки
03.03.02 Физика

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета:
Протокол от «17» июня 2021 г. № 12
Председатель УМКом _____

/Барабанова Н.Н./

Рекомендовано кафедрой общей физики
Протокол от «10» июня 2021 г. № 11
Зав. кафедрой _____

/Барабанова Н.Н./

Мытищи
2021

Авторы-составители:

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

Емельянова Ю.А., ассистент кафедры общей физики

Рабочая программа дисциплины «Молекулярная физика (практикум)» составлена 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

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Планируемые результаты обучения	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Объем и содержание дисциплины	4
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	6
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	7
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	16
7. Методические указания по освоению дисциплины	17
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	17

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование систематизированных знаний в области общей и экспериментальной физики, формирование и совершенствование у студентов навыков экспериментальной деятельности.

Задачи дисциплины: изучение основных законов электричества и магнетизма, приобретение навыков осуществления учебного и научного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов о проведенной исследовательской работе.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-2: способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Молекулярная физика (практикум)» входит в обязательную часть Блока 1. «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения. Для освоения дисциплины «Молекулярная физика (практикум)» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения следующих дисциплин: «Общая физика: Механика», «Математический анализ». Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения таких дисциплин, как «Специальный физический практикум», «Теоретическая физика».

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	60,2
Лабораторные работы	60
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	40
Контроль	7,8

Формой промежуточной аттестации является: зачет в 3 семестре.

3.2. Содержание дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов
	Лабораторные занятия
Тема 1. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов.	5

Идеальный газ. Основное уравнение кинетической теории газов. Газовые законы.	
Тема 2. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Внутренняя энергия и работа газа.	5
Тема 3. Работа и теплота как формы обмена энергией между системами. Квазистатические процессы. Взаимодействие термодинамических систем.	5
Тема 4. Теплоемкость. Виды теплоемкости. Классическая теория и эксперимент. Теорема Нернста.	5
Тема 5. Циклические процессы. Второе начало термодинамики. Понятие энтропии термодинамической системы.	5
Тема 6. Распределение молекул газа по скоростям. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле. Броуновское движение. Распределение Максвелла – Больцмана. Барометрическая формула. Броуновское движение.	5
Тема 7. Распределение энергии молекул по степеням свободы. Флуктуации в идеальном газе и их проявление. Статистическое истолкование второго начала термодинамики.	5
Тема 8. Явления переноса. Внутреннее трение. Теплопроводность. Теплопроводность и внутреннее трение при низком давлении. Методы измерения низких давлений.	5
Тема 9. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Критическое состояние. Закон соответственных состояний.	5
Тема 10. Жидкости. Свойства жидкого состояния. Ближний порядок. Поверхностные явления в жидкостях. Смачивание. Капиллярные явления. Осмотическое давление.	5
Тема 11. Фазовые переходы первого и второго рода. Равновесие жидкости и пара. Влажность. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Плавление и кристаллизация.	5
Тема 12. Твердые тела. Упругие свойства кристаллов, тепловое расширение. Теплоемкость кристаллов. Жидкие кристаллы (классификация, тепловые свойства, полимезоморфизм). Полимеры.	5
Итого:	60

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самост. работы	Методич. обеспечение	Форма отчетности
1. Основные представления молекулярно–кинетической теории газов.	Экспериментальное обоснование молекулярно–кинетической теории вещества.	4	Конспект	[6.1], [6.2], [6.3]	Доклад

	Молекулярно–кинетическое истолкование абсолютной температуры и давления. Измерение температуры.				
2.Основы термодинамики.	Термодинамическое равновесие. Взаимодействие термодинамических систем.	3	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2], [6.3]	Домашнее задание [1] 1-8, 1-12, 2-20, 2-22. [2] 1.13, 1.14, 1.24, 1.30.
3.Работа и теплота как формы обмена энергией между системами. Первый закон термодинамики.	Квазистатические процессы. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.	3	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2], [6.3]	Домашнее задание [1] 1.56, 1.58
4.Теплоемкость. Классическая теория и эксперимент. Вывод уравнения адиабаты.	Скорость звука в газе. Квантовые представления	3	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2], [6.3]	Домашнее задание [1] 1.61, 1.62, 1.63.
5.Второй закон термодинамики.	Реальные циклы. Неосуществимость вечных двигателей. Теорема Нернста. Недостижимость абсолютного нуля.	3	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2], [6.3]	Домашнее задание [1] 12.1-12.4
6.Распределение скоростей по Максвеллу.	Измерение скоростей молекул, опыт Штерна.	3	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2], [6.3]	Домашнее задание [1] 3.13 [2] 2.28, 2.30, 2.32, 2.35, 2.56, 2.50.
7.Распределение энергии молекул по степеням свободы. Распределение Максвелла–Больцмана.	Флуктуации в идеальном газе и их проявление. Экспериментальное определение постоянной Авогадро.	3	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2], [6.3]	Домашнее задание [1] 3-41, 3-31, 3-25, 3-34, 3-28. [2] 2.87, 2.83, 2.84, 2.91.
8.Явление переноса в газах.	Средняя длина и среднее время свободного пробега молекул. Самодиффузия.	4	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2], [6.3]	Домашнее задание [1] 3-41, 3-31, 3-25, 3-34, 3-28.

	Теплопроводность и внутреннее трение при низком давлении, технический вакуум. Методы измерения низких давлений.				[2] 2.87, 2.83, 2.84, 2.91.
9.Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	Экспериментальные изотермы реального газа. Сопоставление изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Сжижение газов и получение низких температур.	4	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2], [6.3]	Домашнее задание [1] 4-28, 4-26, 4-32, 4-35. [2] 3.6, 3.12, 3.19, 3.21.
10.Свойства жидкого состояния.	Близкий порядок. Фундаментальные эксперименты. Растворы, вода, особенности физических свойств.	3	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2], [6.3]	Домашнее задание [1] 8-36, 8-25, 8-22. [2] 12.18, 12.2, 12.12, 12.65, 12.60, 12.62.
11.Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона–Клазиуса.	Равновесие жидкости и пара. Влажность.	3	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2], [6.3]	Домашнее задание [1] 4-20, 4-23, 4-29, 4-30, 4-25, 4-26, 4-38. [2] 3.10, 3.13, 3.17, 3.25, 3.38, 3.40.
12.Твердые тела. Жидкие кристаллы (классификация, тепловые свойства, полиморфизм).	Аморфные и кристаллические тела. Дальний порядок в кристаллах. Затруднения классической физики в объяснении температурной зависимости теплоемкости твердых тел. Основы квантовых представлений.	4	Конспект	[6.1], [6.2], [6.3]	Доклад
Итого		40			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

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.

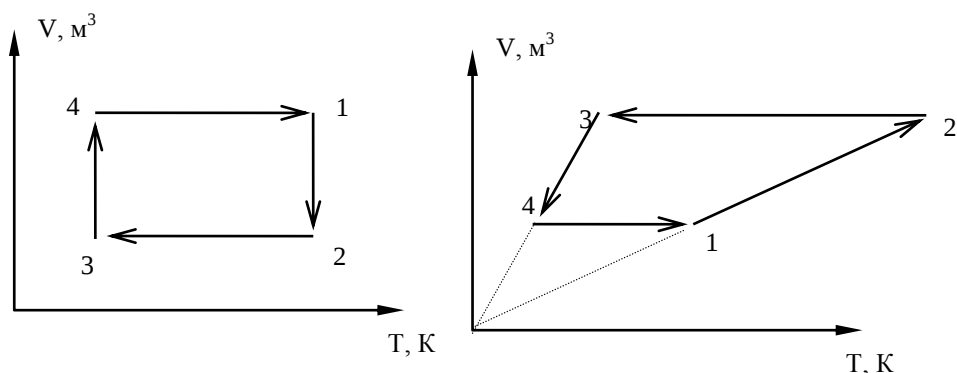
5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

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 изучаемой дисциплины при работе в группах; владеть организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей	Посещение, лабораторные работы, домашнее задание, доклад, решение задач, зачет	61-100

5.3. 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 V_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 V_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 $11,73 \text{ кДж/кг}$, удельная теплоемкость $0,13 \text{ кДж/кг}\cdot\text{K}$.
5. В сосуде емкостью 10 л находится кислород под давлением 1 атм. Стенки сосуда могут выдержать давление до 10 атм. Какое максимальное количество тепла можно сообщить газу?
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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.

10. 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. 5. Экспериментальная установка.
Работа № 3. Определение удельной теплоты перехода воды в пар при температуре кипения.	Выполнение лабораторной работы	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 избыточного давления в пузырьках воздуха.	Выполнение лабораторной работы	1. Жидкость. Свободная поверхность жидкости. Поверхностное натяжение. 2. Капиллярные явления. Формула 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.

5.4. 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	Подпись преподав.	Общая сумма баллов до 100 баллов	Итоговая оценка		Подпись преподавателя
		Посещенные лекции до 10 баллов	Лабораторные работы до 10 баллов	Доклады до 10 баллов	Решение задач до 10 баллов	Домашняя работа до 10 баллов				Цифра	Пропись	
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

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Кикоин, И.К. Молекулярная физика [Текст] : учеб.пособие для вузов / А. К. Кикоин, И. К. Кикоин. - 4-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2019. - 480с. — Текст: непосредственный.
2. Савельев И.В. Курс общей физики : учеб. пособие: в 3-х т. / И. В. Савельев. — 15-е изд., стереот. — СПб: Лань, 2019. — Текст: непосредственный.
3. Савельев, И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-3988-1. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113944> (дата обращения:

16.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Лань» . — Текст : электронный.

4. Зисман, Г.А. Курс общей физики: учеб.пособие для вузов в 3-х т. / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. - 7-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2019. - 504с. — Текст: непосредственный.

5. Зисман, Г.А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны — 2019. — 340 с. — ISBN 978-5-8114-4101-3. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115200> (дата обращения: 16.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Лань» . — Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

1. Кикоин, А.К. Молекулярная физика : учебное пособие / А.К. Кикоин, И.К. Кикоин. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0737-8. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185> (дата обращения: 16.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Лань» . — Текст : электронный.

2. Молекулярная физика. Термодинамика. Конденсированные состояния : учебное пособие / Ш.А. Пиралишвили, Е.В. Шалагина, Н.А. Каляева, Е.А. Попкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2431-3. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91292> (дата обращения: 16.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Лань» . — Текст : электронный.

3. Башлачев Ю.А. Фундаментальные эксперименты физики [Текст] : курс лекций / Ю. А. Башлачев, Д. Л. Богданов. - М. : ЛЕНАНД, 2012. - 240с. — Текст: непосредственный.

4. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : учеб. пособие для втузов / Волькенштейн В.С. - 12-е изд., исправ. - М. : Наука, 1996. - 400с.

5. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5 т. / Д.В. Сивухин. - Изд. 6-е, стер. - Москва : Физматлит, 2014. - Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика. - 544 с. : ил. - ISBN 978-5-9221-1513-1. - ISBN 978-5-9221-1514-8. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275624> (дата обращения: 16.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» . — Текст : электронный.

6. Барабанова, Н.Н. Лабораторный практикум: молекулярная физика : сб.лаб.работ / Барабанова Н.Н., сост. - М. : МГОУ, 2014. - 40с. — Текст: непосредственный.

7. Иродов, И.Е. Сборник задач по общему курсу физики. [Текст] / И.Е. Иродов. - М., 2007.

8. Кошкин, Н.И. Элементарная физика [Текст] : справочник / Кошкин Н.И. - М. : Наука, 1991. - 240с.

9. Сахаров, Д.И. Сборник задач по физике: для вузов / Д. И. Сахаров. - 13-е изд., доп. - М. : Оникс 21 век, 2003. - 400с. — Текст: непосредственный.

10. Матвеев, А.Н. Молекулярная физика, [Текст] / А.Н. Матвеев. - М., 2010.

11. Трофимова, Т.И. Курс физики: с примерами решения задач : учебник для вузов в 2-х т. / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. - М. : Кнорус, 2015. - 378с. — Текст: непосредственный.

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. http://mgou.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=614

7. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по проведению лабораторных и практических занятий.

8.ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows
Microsoft Office
Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ
Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru
pravo.gov.ru
www.edu.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием.
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;
- лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием:
 1. Лабораторная установка для определения температурного коэффициента давления воздуха
 2. Лабораторная установка по определению показателя Пуассона воздуха
 3. Лабораторная установка по определению показателя Пуассона воздуха акустическим методом
 4. Лабораторная установка по определению удельной теплоты
 5. Лабораторная установка для исследования зависимости температуры кипения от внешнего давления
 6. Лабораторная установка по определению влажности воздуха
 7. Лабораторная установка по определению критической температуры спирта
 8. Лабораторная установка по определению коэффициента поверхностного натяжения жидкости
 9. Комплект оборудования «Экспериментальные основы молекулярно-кинетической теории»
 10. Комплект оборудования «Молекулярные явления в жидкостях»
 11. Комплект оборудования «Взаимные превращения жидкости, пара и твердого тела»
 12. Установка «Капиллярный эффект»
 13. Комплект оборудования «Молекулярные явления в жидкостях»
 14. Комплект оборудования «Термодинамические процессы»