

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35e9d50210def0e75e03a5b6fdf6436
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
Факультет информатики, математики и экономики

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФИМЭ
А.В. Фомина
«9» февраля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.12.06 Молекулярная физика и термодинамика

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки
«**Математика и Физика**»

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2021

Новокузнецк 2023

Оглавление

1. Цель дисциплины	3
1.1. Формируемые компетенции.....	3
1.2. Индикаторы достижения компетенций	3
1.3. Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине	4
2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.....	4
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины	5
3.1. Учебно-тематический план	5
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы	6
4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации	7
5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины	9
5.1. Учебная литература	9
5.2. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	10
5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	12
6. Иные сведения и (или) материалы	12
6.1. Примерные темы письменных учебных работ.....	12
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	12

1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование естественнонаучной культуры студента, подготовка в области физики «Молекулярная физика и термодинамика», овладение классическими методами физики для дальнейшего использования в решении прикладных и практических задач, вооружение конкретными знаниями, дающими возможность преподавать данный предмет в школе и квалифицированно вести факультативные курсы по физике.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата:

– **ПК-2** (способен использовать специальные научные знания дисциплин профиля "Физика" в педагогической деятельности).

1.1. Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
Профессиональная		ПК-2 способен использовать специальные научные знания дисциплин профиля "Физика" в педагогической деятельности

1.2. Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ПК-2 способен использовать специальные научные знания дисциплин профиля "Физика" в педагогической деятельности	ПК 2.4 Использует специальные научные знания для реализации образовательного процесса по физике в системе общего образования	Б1.О.11 Предметная подготовка по профилю "Физика" Б1.О.11.01 Элементарная физика Б1.О.11.02 Математические модели физических процессов Б1.О.11.03 Механика Б1.О.11.04 Оптика Б1.О.11.05 Электричество и магнетизм Б1.О.11.06 Молекулярная физика и термодинамика Б1.О.11.07 Экспериментальная физика Б1.О.11.08 Математическая физика Б1.О.11.09 Квантовая физика Б1.О.11.10 Астрономия Б1.О.13 Методика обучения и воспитания по профилю "Физика" Б1.В.02 Физика в историческом развитии Б1.В.04 Оценивание и мониторинг образовательных результатов обучающегося по физике Б1.В.06 Практикум по решению физических задач Б1.В.08 Решение задач государственной итоговой аттестации по физике

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
		Б1.В.ДВ.01.01 Организация учебно-исследовательской деятельности обучающихся при изучении физико-математических дисциплин Б1.В.ДВ.01.02 Организация проектной деятельности обучающихся при изучении физико-математических дисциплин Б2.В.01(П) Производственная практика. Профильная практика Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

1.3. Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-2 способен использовать специальные научные знания дисциплин профиля "Физика" в педагогической деятельности	ПК 2.4 Использует специальные научные знания для реализации образовательного процесса по физике в системе общего образования	Знать: - научное содержание и современное состояние предметной области "Молекулярная физика и термодинамика", лежащее в основе преподаваемого учебного предмета "Физика" - методы проведения научного исследования в предметной области "Молекулярная физика и термодинамика"; Уметь: - использовать научные знания предметной области "Молекулярная физика и термодинамика" в педагогической деятельности по профилю подготовки; - применять научные знания предметной области "Молекулярная физика и термодинамика" при разработке образовательных программ, рабочих программ учебных предметов, курсов внеурочной деятельности; Владеть: - методами научного исследования в области молекулярной физики и термодинамики; - способами получения информации о современном состоянии научных исследований в предметной области "Молекулярная физика и термодинамика"

2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

Формы промежуточной аттестации

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов
--	-------------

1 Общая трудоемкость дисциплины	288
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	106
Аудиторная работа (всего):	106
в том числе:	
лекции	20/10=30
практические занятия, семинары	20/16=36
практикумы	
лабораторные работы	28/12=40
в интерактивной форме	
в электронной форме	
Внеаудиторная работа (всего):	
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	
подготовка курсовой работы /контактная работа	
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	
творческая работа (эссе)	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	76/70=146
4 Промежуточная аттестация обучающегося	6 семестр – зачет с оценкой; 7 семестр – экзамен (36 ч.)

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины

3.1. Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			Аудиторные занятия			СРС	
			лекц.	практ.	лабор.		
Семестр 6							
	МКТ и термодинамика газов						
1	Основы МКТ и термодинамики газов	68	12	12	4	40	Контрольная работа № 1, собеседование
2	Термодинамика реальных газов	76	8	8	24	36	Тест, собеседование
3	Промежуточная аттестация						Зачёт с оценкой
ИТОГО по 6 семестру		144	20	20	28	76	
Семестр 7							
	МКТ и термодинамика жидкостей и твердых тел						
1	Основы МКТ и термодинамики жидкостей	50	6	10	4	30	Контрольная работа № 2, собеседование
2	Основы МКТ и термодинамики твердых тел	58	4	6	8	40	Тест, собеседование
3	Промежуточная аттестация - экзамен	36					Экзамен
ИТОГО по 7 семестру		144	10	16	12	70	36

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
Семестр 6. МКТ и термодинамика газов		
Содержание лекционного курса		
1	Основы МКТ и термодинамики газов	
1.1	Первое начало термодинамики	Первое начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Термодинамическая вероятность. Равновесное состояние и флуктуации.
1.2	Основное уравнение МКТ идеального газа	Основные уравнения и законы МКТ идеального газа.
1.3	Основы статистической физики	Распределение Максвелла–Больцмана молекул по скоростям и энергиям
1.4	Явления переноса	Вязкость, теплопроводность и диффузия в газах
1.5	Второе начало термодинамики	Применение второго начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный и политропический процессы
1.6	Циклические тепловые процессы	Цикл Карно. КПД цикла Карно. Теорема Карно. Закон возрастания энтропии. Теорема Нернста.
2	Термодинамика реальных газов	
2.1	Межмолекулярные взаимодействия	Фазы и фазовые превращения.
2.2	Изотермы дер-Ваальса	Уравнение Ван-дер-Ваальса.
2.3	Изменение внутренней энергии при фазовых переходах	Внутренняя энергия реального газа. Уравнение Клаузиуса–Клапейрона
2.4		Эффект Джоуля–Томсона. Сжижение газов
Содержание практических занятий		
1	Основы МКТ и термодинамики газов	
1.1	Основные уравнения МКТ газов	Уравнение Менделеева–Клапейрона. Изопроцессы.
1.2	Работа и внутренняя энергия идеального газа	Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
1.3	Распределение Максвелла–Больцмана	Распределение молекул по скоростям. Барометрическая формула.
1.4	Явления переноса	Вязкость, теплопроводность и диффузия в газах.
1.5	Циклические процессы	КПД и полезная работа в циклических процессах.
1.6	Контрольная работа № 1	Термодинамика идеального газа
2	Термодинамика реальных газов	
2.1	МКТ реальных газов	Уравнение Ван-дер-Ваальса.
2.2	Термодинамика реальных газов	Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля–Томсона
2.3	Фазовые превращения	Испарение и конденсация. Влажность.
2.4	Тест	Термодинамика реальных газов
Содержание лабораторных занятий		
1	Основы МКТ и термодинамики газов	
1.1	Вязкость двухатомных газов	Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха.
1.2	Теплоёмкость двухатомных газов	Определение отношения теплоемкостей воздуха C_p/C_v методом Клемана и Дезорма.
2	Термодинамика реальных газов	
2.1	Теплопроводность воздуха	Измерение сопротивления, мощности нагревателя и определение КПД печи.
2.2		
2.3	Конвекционное движение воздуха	Определение мощности потерь в режиме стабилизации температуры.
2.4		
2.5	Изопроцессы в воздухе	Измерение давления и температуры в изохорном процессе

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
2.6		
	Промежуточная аттестация – зачёт с оценкой	

	Семестр 7. МКТ и термодинамика жидкостей и твердых тел	
	Содержание лекционного курса	
1	Основы МКТ и термодинамики жидкостей	
1.1	МКТ и гидростатика	Поверхностное натяжение. Свободная поверхность и энергия. Формула Лапласа. Смачивание и не смачивание.
1.2	Гидро- и термодинамика	Ламинарное и турбулентное течение. Сила вязкого трения. Коэффициент вязкости. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля.
1.3	Термодинамика жидкостей	Теплоемкость и теплопроводность жидкостей. Течение и конвекция. Плавление и кристаллизация. Тройная точка.
2	Основы МКТ и термодинамики твердых тел	
2.1	МКТ твёрдых тел	Аморфные и кристаллические твердые тела. Классификация по типу кристаллических структур и типу связей. Дефекты в кристаллах.
2.2	Термодинамика твёрдых тел	Тепловое расширение. Теплоемкость (классическая теория, теория Эйнштейна, Дебая). Понятие о фононах.
	Содержание практических занятий	
1	Основы МКТ и термодинамики жидкостей	
1.1	Поверхностные явления	Силы и энергия поверхности жидкости
1.2	Капиллярные явления	Формула Лапласа
1.3	Теплопроводность жидкостей	Теплоемкость и теплопроводность жидкостей
1.4	Фазовые превращения жидкостей	Плавление и кристаллизация.
1.5	Контрольная работа № 2	МКТ и термодинамика жидкостей
2	Основы МКТ и термодинамики твердых тел	
2.1	Аморфные и кристаллические твердые тела	Строение и механические дефекты твердых тел: вакансии, дислокации, двойники и трещины.
2.2	Теплоемкость и теплопроводность твердых тел	Классическая теория теплоемкости и теплопроводности твердых тел. Тепловое расширение.
2.3	Тест	МКТ и термодинамика твердых тел
	Содержание лабораторных занятий	
1	Основы МКТ и термодинамики жидкостей	
1.1	МКТ жидкостей	Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса.
2	Основы МКТ и термодинамики твердых тел	
2.1	Теплоемкость твердых тел	Исследование зависимости теплоемкости твердых тел от температуры методом охлаждения.
2.2	Теплопроводность твердых тел	Теплопроводность металлов. Теплопроводность диэлектриков.
	Промежуточная аттестация – экзамен	

4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
6 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80	Лекционные занятия (конспект) (10 занятий)	1 балл посещение 1 лекционного занятия	0 – 10
		Практические занятия (решения заданий) (8 занятий).	1 балл - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51- 100% 2 балла - посещение 1 занятия, самостоятельность в выполнении работы и существенный вклад на занятии в работу всей группы	8 – 16
		Лабораторные работы (отчет о выполнении лабораторной работы и собеседование) (7 занятий).	3 баллов - посещение 1 лабораторного занятия, выполнение работы с предоставлением отчета 5 баллов - посещение 1 занятия с предоставлением отчета и существенный вклад в работу всей группы при собеседовании на защите работы	21 – 35
		Контрольные работы (1 работа)	За одну КР от 11 до: 13 баллов (выполнено 51 - 65% заданий) 16 баллов (выполнено 66 - 85% заданий) 20 баллов (выполнено 86 - 100% заданий)	11 – 20
		Тест (1 работа)	11 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	11 – 20
Итого по текущей работе в семестре				51 – 98
Промежуточная аттестация (экзамен)	20	Устный опрос по вопросам билета	8 баллов (пороговое значение) 15 баллов (максимальное значение)	8 – 15
		Решение задания билета	3 балла (пороговое значение) 5 баллов (максимальное значение)	3 – 5
Итого по промежуточной аттестации (зачет с оценкой)				11 – 20 баллов
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				
7 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (конспект) (5 занятий)	1 балл посещение 1 лекционного занятия	0 – 5
		Практические занятия (решения заданий) (6 занятий)	1 балл - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51- 100% 2 балла - посещение 1 занятия, самостоятельность в выполнении работы и существенный вклад на занятии в работу всей группы	6 – 12
		Лабораторные работы (отчет о выполнении	6 балла - посещение 1 лабораторного занятия, выполнение работы с предоставлением отчета	18 – 30

		лабораторной работы и собеседование) (3 занятия)	10 баллов - посещение 1 занятия с предоставлением отчета и существенный вклад в работу всей группы при собеседовании на защите работы	
		Контрольные работы (1 работа)	За одну КР от 14 до: 17 баллов (выполнено 51 - 65% заданий) 21 баллов (выполнено 66 - 85% заданий) 25 баллов (выполнено 86 - 100% заданий)	14 – 25
		Тест (1 работа)	13 баллов (пороговое значение) 25 баллов (максимальное значение)	13 – 25
Итого по текущей работе в семестре				51 – 97
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Устный опрос по вопросам билета	12 баллов (пороговое значение) 30 баллов (максимальное значение)	12 – 30
		Решение задания билета	3 балла (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	3 – 10
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				15 – 40 баллов
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				

5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1. Учебная литература

Основная учебная литература

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 436 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113944>., — Загл. с экрана.

2. Никеров, В.А. Физика. Современный курс [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Никеров. — Электронные текстовые данные. — Москва : Дашков и К, 2012. — 452 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=415038> — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103195>. — Загл. с экрана.

2. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Е. Иродов. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 434 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94101>. — Загл. с экрана.

3. Гринкруг, М.С. Лабораторный практикум по физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Гринкруг, А.А. Вакулюк. — Электронные текстовые данные. —

Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 480 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3811 – Загл. с экрана.

4. Браже, Р.А. Вопросы и упражнения на понимание физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.А. Браже. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 72 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103899>. — Загл. с экрана.

5.2. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Молекулярная физика и термодинамика	327 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, лабораторного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья Оборудование для презентации учебного материала: компьютер преподавателя с монитором, проектор, экран, акустическая система Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), антивирусное ПО ESET Endpoint Security, лицензия №EAV-0267348511 до 30.12.2022 г.; Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО), Google Chrome (свободно распространяемое ПО), Opera (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС 323 Лаборатория методики преподавания физики: учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, лабораторного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья Лабораторное оборудование: лабораторные наборы «Электричество», «Механика», комплект лабораторный по молекулярной физике и термодинамике, компьютерный измерительный комплект,	654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом. 1

	секундомер, комплект цифровой измерителей тока и напряжения демонстрационный, датчики ионизирующего излучения, регистрации ЭКГ, АД, микроскопы, установки для изучения р-п перехода, для изучения температурной зависимости металлов и полупроводников, для изучения эффекта Холла в полупроводниках. Учебно-наглядные пособия: плакаты, стенды 325 Лаборатория методики преподавания физики: учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, лабораторного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья, Наборы демонстрационного оборудования: «Механика», «Вращательное движение», «Тепловые явления», «Газовые законы и свойства насыщенных паров», «Электричество», «Волновая оптика» «Геометрическая оптика», «Логика». Учебно-наглядные пособия: плакаты, стенды 328 Лаборатория свойств веществ Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, лабораторного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья, Лабораторное оборудование: лабораторный комплекс ЛКТЗ, ЛКТ 8, ЛКТ 9, устройство для изучения космических лучей, установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца; установки для определения частиц в воздухе, для изучения энергетического спектра, для изучения спектра атома водорода, для изучения внешнего фотоэффекта и измерения постоянной Планка, для изучения абсолютно черного тела, для изучения сцинтилляционного счетчика, источники кобальт 60, плутоний 239, стронций 90; насос вакуумный Комовского, осциллограф-мультиметр, источник высоковольтный 30кВ, генератор Ван-де-Граафа, визуализатор ИК излучения «CONTOUR IR», индикатор электромагнитных полей, измеритель уровня электромагнитного фона Актаком, индикатор влажности древесины, осциллографы демонстрационные двухканальные, сверлильный станок FTB-16, блок питания 24В регулируемый, телефон сотовый Nokia 3230. 329 Лаборатория механики Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, лабораторного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья Лабораторное оборудование: комплект приборов физических измерений, генератор звуковой частоты ГЗМ, осциллограф электронный, лабораторные комплексы «Когерентная оптика» с газовым лазером, с полупроводниковым лазером, спектроскоп двухтрубный 303 Компьютерный класс Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийная) Специализированная (учебная) мебель: доска мел-маркер, столы компьютерные, стулья Оборудование для презентации учебного материала: ноутбук преподавателя, экран, проектор Оборудование: компьютеры с мониторами – 11 шт. Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Opera 12 (свободно распространяемое ПО),	
--	--	--

	LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), AdobeReaderXI(свободно распространяемое ПО), WinDjView(свободно распространяемое ПО) Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС	
--	--	--

5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://www.window.edu.ru> .
2. Астрофизический портал AFPortal.ru – <http://www.afportal.ru/> .
3. PHYS-PORTAL.RU – Физический информационный портал. - <http://phys-portal.ru/> .

6. Иные сведения и (или) материалы

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

6 семестр

Таблица 9.1 - Примерные теоретические вопросы и практические задачи к зачету с оценкой

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
1. МКТ и термодинамика газов		
1.1. Основы МКТ и термодинамики газов	1. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Основные газовые законы. 2. Термодинамические системы. Внутренняя энергия системы. Работа и теплота. Теплоемкость газов.	1. Определите температуру газа, если средняя кинетическая энергия поступательного движения его молекул равна $2,07 \cdot 10^{-21}$ Дж. 2. Совершая цикл Карно, газ отдал охладителю $2/3$ теплоты, полученной от нагревателя. Определите температуру охладителя, если температура нагревателя $T_1 = 245$ К.
1.2 Термодинамика реальных газов	1. Фазы и фазовые превращения 2. Уравнение Клаузиуса–Клапейрона	1. Влажность воздуха в сосуде под поршнем равна 40%. Во сколько раз нужно уменьшить объём воздуха, не меняя его температуры, чтобы на стенках сосуда появились первые капельки воды? 2. В закрытом вертикальном цилиндрическом сосуде высотой $2h = 60$ см и сечением площадью $S = 10^{-2}$ м ² находится в равновесии тонкий поршень массой $m = 0,3$ кг, делящий объём сосуда на равные части. Над поршнем находится гелий при давлении $p = 100$ Па, а под поршнем – кислород. В некоторый момент поршень становится проницаемым для гелия, но непроницаемым для кислорода и через большой промежуток времени занимает новое равновесное положение.

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
		Трение отсутствует и температура постоянная. Определите объем, занимаемый смесью кислорода и гелия в новом равновесном положении поршня.

7 семестр

Таблица 9.2 - Примерные теоретические вопросы и практические задачи к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
2. МКТ и термодинамика жидкостей и твердых тел		
2.1. Основы МКТ и термодинамики жидкостей	1. Строение и свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. 2. Давление Лапласа	1. На сколько равновесное давление p воздуха внутри мыльного пузыря больше атмосферного давления, если диаметр пузыря $d=5$ мм? 2. Чему равен коэффициент поверхностного натяжения воды, если с помощью пипетки, имеющей кончик диаметром 0,4 мм, можно дозировать воду с точностью до 0,01 г?
2.2. Основы МКТ и термодинамики твердых тел	1. Теплоемкость твердых тел 2. Классификация по типу кристаллических структур и типу связей.	1. Образец сплава массой $m_1 = 0,150$ кг нагревают до температуры $t_1 = 540$ °С и быстро помещают в воду массой $m_2 = 400$ г с температурой $t_2 = 10$ °С, которая находится в алюминиевой чашке калориметра массой $M = 200$ г. Конечная температура, установившаяся в калориметре, $t_3 = 30,5$ °С. Найдите удельную теплоемкость сплава. Удельные теплоёмкости: воды $c_v = 4200$ Дж/(кг·К), алюминия $c_{ал} = 900$ Дж/(кг·К). 2. Найдите плотность ρ кристалла неона (при 20 К), если известно, что его решетка гранецентрированная кубической сингонии. Постоянная решетки при той же температуре равна 0,452 нм.

Составитель (и): Антоненко А.И., к.ф.-м.н., доцент кафедры МФММ

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))