

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Таганрогского института
имени А.П. Чехова (филиала)
РГЭУ (РИНХ)
_____ Голобородько А.Ю.
« ____ » _____ 20__ г.

Рабочая программа
Молекулярная физика и термодинамика

направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
направленность (профиль) 44.03.05.24 Математика и Физика

Для набора _____ года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА теоретической, общей физики и технологии**Распределение часов практики по семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	уП	рП		
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	уП	рП	уП	рП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	84	84	84	84
Контактная работа	84	84	84	84
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Объем практики

Неделя	0
Часов	180
ЗЕТ	5

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 29.08.2023 протокол № 1.

Программу составил(и): канд. техн. наук, Доц., Коноваленко С.П. _____

Зав. кафедрой: Кихтенко С. Н. _____

1. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП: К.М.04

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**ПКО-1.1:** Владеет средствами ИКТ для использования цифровых сервисов и разработки электронных образовательных ресурсов**ПКО-1.2:** Осуществляет планирование, организацию, контроль и корректировку образовательного процесса с использованием цифровой образовательной среды образовательной организации и открытого информационно-образовательного пространства**ПКО-1.3:** Использует ресурсы международных и национальных платформ открытого образования в профессиональной деятельности учителя основного общего и среднего общего образования**ПКО-3.1:** Осуществляет обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий**ПКО-3.2:** Осуществляет педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов**ПКО-3.3:** Применяет предметные знания при реализации образовательного процесса**ПКО-3.4:** Организует деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности**ПКО-3.5:** Участвует в проектировании предметной среды образовательной программы**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:****Знать:**

Границы применимости классических законов, природу теплового и броуновского движения; молекулярно-кинетическую и элементы статистической теорий; Основные законы для описания свойств вещества в различных фазовых состояниях в природе и технологии; Основные законы для описания свойств вещества в различных фазовых состояниях в природе и технологии; Молекулярно-кинетический, статистический и термодинамический методы изучения тепловых явлений

Уметь:

Ориентироваться в фундаментальных и прикладных вопросах физики; Применять знания о фундаментальных тепловых законах и теориях в практической деятельности; Осуществить простой лабораторный или демонстрационный эксперимент; Привлекать математические методы для обработки результатов наблюдений и экспериментов

Владеть:

Методами использования знаний, полученных физикой современной о естественнонаучной картине мира; Знаниями и умениями формирования научного мировоззрения; Экспериментальными методами изучения тепловых процессов, как натурными, так и виртуальными; Навыками обработки и анализа результатов измерений и моделирования теплофизических процессов

3. ПРАКТИКА**Вид практики:**

Свой

Способ практики:

нет

Форма практики:

нет

Тип практики:**Форма отчетности по практике:****4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Основы молекулярной физики				

1.1	Введение. Предмет молекулярной физики (Предмет молекулярной физики. Динамический, статистический и термодинамический метод описания молекулярных систем. Модель идеального газа. Предмет молекулярной физики. Основные экспериментальные факты, свидетельствующие о дискретном строении вещества. Тепловое движение с точки зрения молекулярных представлений. Масштабы физических величин в молекулярной теории. Массы и размеры молекул. Число Авогадро. Особенности межмолекулярного взаимодействия. Агрегатные состояния и характер теплового движения в газах, жидкостях и твердых телах) /Лек/	3	2	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.1 Л2.11 Л2.12
1.2	Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов (Уравнение Клапейрона-Менделеева. Абсолютная шкала температур. Эмпирические шкалы температур. Смеси газов. Закон Авогадро и Дальтона. Движение броуновской частицы как подтверждение непрерывности и хаотичности движения молекул) /Лек/	3	4	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л1.3 Л1.6
1.3	Статистическое описание свойств идеального газа (Основные понятия теории вероятности. Сложение и умножение вероятностей. Средние значения дискретной и непрерывно меняющейся величины. Понятие о флуктуациях. Относительная величина флуктуаций. Распределение Больцмана. Понятие об отрицательной абсолютной температуре. Распределение Максвелла. Наиболее вероятная и средне арифметическая скорость молекул. Поток молекул в данном направлении) /Лек/	3	4	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5
1.4	Явления переноса (Обобщенное уравнение переноса. Перенос энергии, импульса, массы. Связь между коэффициентами переноса для идеальных газов) /Лек/	3	4	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6
1.5	Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов /Пр/	3	4	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л3.1 Л2.1 Л3.3
1.6	Статистическое описание свойств идеального газа /Пр/	3	4	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л3.1 Л2.1 Л3.3
1.7	Явления переноса /Пр/	3	4	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л3.1 Л2.1 Л3.3

1.8	Лабораторная работа 1. Определение коэффициента линейного расширения твердых тел и коэффициента объемного расширения жидкостей /Лаб/	3	2	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.9	Лабораторная работа 2. Изучение зависимости плотности жидкости от температуры /Лаб/	3	2	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.10	Лабораторная работа 3. Определение температуры и влажности воздуха /Лаб/	3	2	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.11	Лабораторная работа 4. Определение отношения удельной теплоемкости газов по методу Клемана-Дезорма /Лаб/	3	2	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.12	Лабораторная работа 5. Определение удельной теплоты парообразования воды калориметрическим методом /Лаб/	3	2	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.13	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий, подготовка к допуску и защите лабораторных работ /Ср/	3	15	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3
Раздел 2. Основы термодинамики					
2.1	Первое начало термодинамики и его применение к изопротессам (Термодинамические параметры. Понятие термодинамического равновесия и нулевое начало термодинамики. Первое начало термодинамики. Работа. Теплота. Внутренняя энергия. Функции состояния и полные дифференциалы. Теплоемкость. Теплоёмкость системы. Теплоемкость идеального газа. Связь теплоемкости газа с числом степеней свободы молекул. Уравнение Майера. Политропический процесс. Уравнение политропы и его частные случаи. Классическая теория теплоемкости твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Фундаментальные трудности классической теории теплоемкости..) /Лек/	3	2	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6

2.2	Второе начало термодинамики. Энтропия (Второе начало термодинамики. Формулировки Кельвина, Клаузиуса и Карно. Их эквивалентность. Неравенство Клаузиуса. Формулировка второго начала с помощью понятия энтропии. Расчет изменения энтропии в различных процессах. Статистический характер энтропии и второго начала термодинамики. III-начало термодинамики. Доказательство недостижимости абсолютного нуля) /Лек/	3	4	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6
2.3	Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам (Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона. Закон Авогадро. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики. Теплоёмкость системы. Теплоёмкость идеального газа. Связь теплоёмкости газа с числом степеней свободы молекул. Уравнение Майера.) /Пр/	3	2	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1Л3.1 Л2.1 Л3.3
2.4	Второе начало термодинамики. Энтропия (Неравенство Клаузиуса. Формулировки второго начала термодинамики Клаузиуса и Томсона (Кельвина). Закон возрастания энтропии в неравновесной изолированной системе. Приращение энтропии системы. Основное уравнение термодинамики для обратимых процессов. Энтропия и вероятность. Связь между энтропией и статистическим весом) /Пр/	3	4	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1Л2.1
2.5	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий, повторение лекционного материала /Ср/	3	18	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.8
Раздел 3. Равновесие фаз. Поверхностные явления					
3.1	Фазовые диаграммы. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса (Условия равновесия фаз. Фазовые переходы I и II рода. Изменение потенциала Гиббса и его производных при фазовых переходах I и II рода. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса для фазовых переходов I рода. Фазовые диаграммы. Примеры фазовых переходов I и II рода) /Лек/	3	2	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3
3.2	Поверхностное натяжение жидкости. Давление Лапласа. Капиллярные явления (Поверхностное натяжение жидкостей и твердых тел. Термодинамика поверхностного натяжения в жидкостях. Капиллярные явления. Лапласовское давление. Явления смачивания и растекания. Уравнение Юнга) /Лек/	3	2	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3
3.3	Фазовые диаграммы. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса (Соотношение между массой жидкости и массой пара (правило рычага) Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Скрытая теплота перехода. Термодинамический потенциал Гиббса как функция состояния) /Пр/	3	4	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.3Л3.1 Л2.1

3.4	Поверхностное натяжение жидкости. Давление Лапласа. Капиллярные явления (Смачивание, краевые углы, условия равновесия на границе раздела. Давление под искривленной поверхностью жидкости: формула Лапласа. Капиллярные явления. Поверхностная свободная энергия. Приращение свободной энергии поверхностного слоя. Коэффициент поверхностного натяжения. Тепло, необходимое для образования единицы площади поверхностного слоя жидкости при изотермическом увеличении ее поверхности) /Пр/	3	4	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1Л2.1 Л3.3
3.5	Лабораторная работа 6. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости капиллярным методом /Лаб/	3	2	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2
3.6	Лабораторная работа 7. Определение коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва петли /Лаб/	3	2	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2
3.7	Лабораторная работа 8. Определение коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва капель /Лаб/	3	2	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2
3.8	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий, подготовка к допуску и защите лабораторных работ /Ср/	3	15	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5
Раздел 4. Растворы					
4.1	Жидкие растворы. Теплота растворения. Осмос (Растворимость. Закон Рауля. Закон Генри. Диаграммы состояния растворов. Кипение растворов. Диаграммы состояния бинарных смесей. Осмотическое давление. Поверхностное натяжение растворов) /Лек/	3	2	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5
4.2	Жидкие растворы. Теплота растворения. Осмос (Растворимость. Закон Рауля. Закон Генри. Диаграммы состояния растворов. Кипение растворов. Диаграммы состояния бинарных смесей. Осмотическое давление. Поверхностное натяжение растворов) /Пр/	3	2	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3

4.3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий /Ср/	3	5	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5
Раздел 5. Структура и свойства кристаллических тел					
5.1	Твердые тела. Строение. Тепловые свойства (Кристаллические и аморфные состояния. Кристаллы. Симметрия кристаллов. Элементы точечной симметрии: ось симметрии, плоскость симметрии, центр инверсии, инверсионная ось симметрии, зеркально-поворотная ось симметрии. Трансляция и трансляционная симметрия. Кристаллическая решетка. Элементарная ячейка. Сингонии. Решетка Браве. Индексы Миллера. Изоморфизм и полиморфизм. Фазы переменного состава. Дефекты в кристаллах. Дислокации. Понятие о жидких кристаллах) /Лек/	3	2	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.3 Л1.5
5.2	Твердые тела. Строение. Тепловые свойства (Кристаллические и аморфные состояния. Кристаллы. Симметрия кристаллов. Элементы точечной симметрии: ось симметрии, плоскость симметрии, центр инверсии, инверсионная ось симметрии, зеркально-поворотная ось симметрии. Трансляция и трансляционная симметрия. Кристаллическая решетка. Элементарная ячейка. Сингонии. Решетка Браве. Индексы Миллера. Изоморфизм и полиморфизм. Фазы переменного состава. Дефекты в кристаллах. Дислокации. Понятие о жидких кристаллах) /Пр/	3	2	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1
5.3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий, подготовка к допуску и защите лабораторных работ /Ср/	3	7	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.3 Л1.4
Раздел 6. Реальные газы					
6.1	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса (Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовый переход газ – жидкость и область двухфазных состояний. Критическая температура. Свойства вещества при критической температуре. Приведенное уравнение Ван-дер-Ваальса. Термодинамические параметры и термодинамические процессы в реальных газах) /Лек/	3	4	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6
6.2	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса (Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Эффект Джоуля - Томсона и температура инверсии) /Пр/	3	4	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.7Л3.1 Л2.1 Л3.3
6.3	Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов и получение низких температур (Силы межмолекулярного взаимодействия. Потенциал Леннарда - Джонса. Эффект Джоуля - Томсона. Методы получения низких температур.) /Лек/	3	2	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1 Л1.2
Раздел 7. Экзамен					

7.1	Подготовка студентов к экзамену /Экзамен/	3	36	ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5	Л1.1
-----	---	---	----	--	------

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике представлен в Приложении 1 к программе практики.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Детлаф А. А., Яворский Б. М.	Курс физики: учеб. пособие для студентов вышш. техн. учеб. заведений	М.: Академия, 2003	25
Л1.2	Ландсберг Г. С.	Элементарный учебник физики Теплота. Молекулярная физика: учебное пособие	Москва: Физматлит, 2010	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82899 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.3	Кикоин А. И., Кикоин И. К., Григорова В. А.	Молекулярная физика: учебное пособие	Москва: Наука, 1976	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437547 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.4	Барсуков В. И., Дмитриев О. С.	Молекулярная физика и начала термодинамики: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444634 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.5	Ландау Л. Д.	Краткий курс общей физики. Механика и молекулярная физика: монография	Москва: Наука, 1969	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=474071 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.6	Ландау Л. Д., Ахиезер А. И., Лифшиц К. М.	Курс общей физики. Механика и молекулярная физика	Москва: МГУ, 1962	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494677 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Млодзеевский А. Б.	Молекулярная физика: учебник	Москва Ленинград: Государственное издательство технико- теоретической литературы, 1941	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=104004 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.2	Михельсон В. А.	Физика Молекулярная физика. Термодинамика	Москва Ленинград: Объединенное научно-техническое издательство (Ленинград), 1938	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105169 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.3	Никеров В. А.	Физика для вузов: механика и молекулярная физика: учебник	Москва: Дашков и К°, 2019	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116499 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.4	Кузьменко Т. А., Котов Г. И., Трубицына М. А.	Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика и постоянный ток: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2010	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141677 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.5	Козырев А. В.	Термодинамика и молекулярная физика: учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208984 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.6	Заманова Г. И., Шафеев Р. Р.	Механика и молекулярная физика: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2015	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272315 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.7	Денисова О. А.	Физика: Разделы «Механика. Молекулярная физика. Термодинамика» (организация самостоятельной работы студентов): учебно-методическое пособие	Уфа: Уфимский государственный университет экономики и сервиса, 2014	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272458 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.8	Мальшев Л. Г., Шумихина К. А., Мелких А. В., Повзнер А. А.	Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275941 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.9	Головин Ю. М., Ляшенко Ю. П., Холодилин В. Н., Поликарпов В. М.	Общая физика: молекулярная физика и термодинамика. Атомная, квантовая и ядерная физика. Физика твёрдого тела: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277709 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.10	Пономарева В. А., Кузьмичева В. А.	Механика и молекулярная физика: курс лекций: курс лекций	Москва: Альтаир МГАВТ, 2007	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430263 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.11	Гинзбург В. Л., Левин Л. М., Сивухин Д. В., Яковлев И. А.	Сборник задач по молекулярной физике	Москва: Наука, 1976	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495512 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.12		Конспект лекций по физике для студентов Физического факультета ЛГУ: молекулярная физика и термодинамика	Ленинград: Издательство Ленинградского Университета, 1966	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495522 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л.1	Горбунова О. И., Зайцева А. М., Красников С. Н., Александров Н. В.	Задачник-практикум по общей физике. Термодинамика и молекулярная физика	Москва: Просвещение, 1978	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494669 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л.2	Сивухин Д. В.	Сборник задач по общему курсу физики: термодинамика и молекулярная физика	Москва: Наука, 1976	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494694 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л.3	Погожих С. А., Стрельцов С. А.	Физика. Сборник задач: механика, молекулярная физика, термодинамика, электростатика: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576742 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

6.3. Информационные технологии:

6.3.1. Перечень программного обеспечения

6.3.2. Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран, для проведения демонстраций и опытов, полный комплект физических установок и приборов.

Требования к специализированному оборудованию: Лабораторные установки для проведения демонстрационных опытов и физические демонстрационные приборы согласно спискам оборудования, предусмотренного для каждой лабораторной работы.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина относится к естественным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Изучать дисциплину необходимо с привлечением основной и дополнительной литературы и электронного контента. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации.

При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

Своевременное выполнение домашних заданий и иных контрольных мероприятий. Лабораторные занятия проводятся с использованием компьютерных программ для оформления работы. При выполнении лабораторных работ обязательно выполнение требований техники безопасности.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Главной задачей курса является создание фундаментальной базы знаний, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение всех разделов физики в рамках цикла курсов по теоретической физике и специальных курсов. В связи с этим формулируются главные требования, предъявляемые к курсу "Молекулярная физика". Первое из них заключается в миро-воззренческой и методологической направленности курса.

Необходимо сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину окружающего нас мира природы. Создание такой картины происходит поэтапно, путем обобщения экспериментальных данных и на их основе производится построение моделей наблюдаемых явлений, со строгим обоснованием приближений и рамок, в которых эти модели действуют. Во вторых, в рамках единого подхода классической (доквантовой) физики необходимо рассмотреть все основные явления и процессы происходящие в природе, установить связь между ними, вывести основные законы и получить их выражение в виде математических уравнений. При этом нельзя ограничиваться

чисто понятийными понятиями, а необходимо научить студентов количественно решать конкретные задачи в рамках принятых приближений. По мере необходимости в курсе вводятся некоторые элементы релятивизма, статистически-вероятностных методов, квантовых представлений, которые потом конкретизируются и уточняются в курсах теоретической физики. В третьих, необходимо научить студентов основам постановки и проведения физического эксперимента с последующим анализом и оценкой полученных результатов.

Основной формой изложения материала курса являются лекции. На лекции выносятся 85% материала, изложенного в программе курса. Остальные 15% материала выносятся для самостоятельного изучения студентами с непременным сообщением им литературных источников и методических разработок. Важнейшей составной частью лекций по курсу является использование реальных и компьютерных физических экспериментов, учебных фильмов, видеофрагментов, компьютерных презентаций.

Наиболее важные разделы программы курса выносятся на практические занятия, на которых, как правило, рассматривают различные методы решения наиболее типичных задач. Для закрепления материала, рассматриваемого на практических занятиях, студенты получают домашние задания в виде ряда задач из соответствующих задачников.

Неотъемлемой частью курса "Молекулярная физика" является физический практикум. Его главные задачи: 1). Научить применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов. 2).

Ознакомить с современной измерительной аппаратурой и принципом её действия; с основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации; с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.