|  |  |
| --- | --- |
| 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 дисциплины**  **Статистическая физика и термодинамика, микроскопическая теория вещества** | |
|  |  |
| направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  направленность (профиль) 44.03.05.31 Физика и Технология | |
|  |  |
| Для набора 2019 года | |
|  |  |
| Квалификация  Бакалавр | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.05.31-19-4-ФТ.plx | | | | | | | | |  |  | стр. 2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | КАФЕДРА |  | **теоретической, общей физики и технологии** | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Распределение часов дисциплины по семестрам** | | | | | | |  |  |  |  |  |
|  | Семестр  (<Курс>.<Семестр на курсе>) | | | **9 (5.1)** | | Итого | |  |  |  |  |  |
|  | Недель | | | 10 2/6 | |  |  |  |  |  |
|  | Вид занятий | | | УП | РП | УП | РП |  |  |  |  |  |
|  | Лекции | | | 30 | 30 | 30 | 30 |  |  |  |  |  |
|  | Практические | | | 40 | 40 | 40 | 40 |  |  |  |  |  |
|  | Итого ауд. | | | 70 | 70 | 70 | 70 |  |  |  |  |  |
|  | Кoнтактная рабoта | | | 70 | 70 | 70 | 70 |  |  |  |  |  |
|  | Сам. работа | | | 74 | 74 | 74 | 74 |  |  |  |  |  |
|  | Часы на контроль | | | 36 | 36 | 36 | 36 |  |  |  |  |  |
|  | Итого | | | 180 | 180 | 180 | 180 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **ОСНОВАНИЕ** | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Учебный план утвержден учёным советом вуза от 26.04.2022 протокол № 9/1.  Программу составил(и): канд. техн. наук, Доц., Сёмин В.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Зав. кафедрой: Кихтенко С. Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.05.31-19-4-ФТ.plx | |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** | | | |
| 1.1 | формирование системы знаний, умений и навыков физических разделов как базы для развития универсальных компетенций и основы для развития профессиональных компетенций | | |
|  |  |  |  |
| **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** | | | |
| **ПКО-3.1:Осуществляет обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и со-временных 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** | | | |
| **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 про- фессиональной деятельности учителя основного об-щего и среднего общего образования** | | | |
| **УК-1.1:Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовности к нему** | | | |
| **УК-1.2:Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности** | | | |
| **УК-1.3:Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения** | | | |
| **УК-1.4:Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации** | | | |
| **УК-1.5:Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений** | | | |
| **УК-1.6:Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение** | | | |
| **УК-1.7:Определяет практические последствия предложенного решения задачи** | | | |
|  |  |  |  |
| **В результате освоения дисциплины обучающийся должен:** | | | |
| **Знать:** | | | |
| как реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов;  концептуальные и теоретические основы физики, ее место в общей системе наук и ценностей, историю развития и современное состояние;  систему знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике;  методы теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов, приемы компьютерного моделирования | | | |
| **Уметь:** | | | |
| реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов;  раскрывать концептуальные и теоретических основы физики, ее место в общей системе наук и ценностей, историю развития и современное состояние;  владеть системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике;  раскрывать методы теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов, приемы компьютерного моделирования | | | |
| **Владеть:** | | | |
| реализации образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов;  раскрытия концептуальных и теоретических основы физики, ее место в общей системе наук и ценностей, историю развития и современное состояние;  владения системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике;  владения методами теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов, приемами компьютерного моделирования | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.05.31-19-4-ФТ.plx | |  |  |  |  |  | стр. 4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** | | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Семестр / Курс** | **Часов** | **Компетен-**  **ции** | **Литература** | |
|  | **Раздел 1. Основные положения статистической физики** | |  |  |  |  | |
| 1.1 | Тема 1.1. Система классического идеального газа в термостате. Распределение молекул по скоростям. Распределение Больцмана.  Распределение Гиббса.  Тема 2.1. Интеграл состояний. Свободная энергия.  Тема 3.1 Уравнение состояния. Основное тождество. Энтропия. /Лек/ | | 9 | 8 |  | Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4 | |
| 1.2 | Тема 1.1. Система классического идеального газа в термостате. Распределение молекул по скоростям. Распределение Больцмана.  Распределение Гиббса.  Тема 2.1. Интеграл состояний. Свободная энергия.  Тема 3.1. Уравнение состояния. Основное тождество. Энтропия. /Пр/ | | 9 | 10 |  | Л1.5Л2.5 | |
| 1.3 | Усвоение текущего материала  Выполнениеиндивидуального задания  Подготовка к практическим занятиям  /Ср/ | | 9 | 20 |  | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 | |
|  | **Раздел 2. Законы термодинамики** | |  |  |  |  | |
| 2.1 | Тема 2.1. Обратимые и необратимые процессы  Тема2.2. Термодинамические циклы. Цикл Карно.  Тема 2.3. Второй закон термодинамики.  Тема. 2.4. Третий закон термодинамики. /Лек/ | | 9 | 6 |  | Л1.3Л2.6 | |
| 2.2 | Тема 2.1. Обратимые и необратимые процессы  Тема2.2. Термодинамические циклы. Цикл Карно.  Тема 2.3. Второй закон термодинамики.  Тема. 2.4. Третий закон термодинамики. /Пр/ | | 9 | 8 |  | Л1.2 Л1.5Л2.5 | |
| 2.3 | Усвоение текущего материала  Выполнениеиндивидуального задания  Подготовка к практическим занятиям  /Ср/ | | 9 | 16 |  | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.5 Л2.6 | |
|  | **Раздел 3. Реальные газовые системы** | |  |  |  |  | |
| 3.1 | Тема 3.1 Выражение свободной энергии реального одноатомного газа.  Тема 3.2. Уравнение Ван-дер- Ваальса /Лек/ | | 9 | 4 |  | Л1.3 Л1.4Л2.4 Л2.6 | |
| 3.2 | Тема 3.1 Выражение свободной энергии реального одноатомного газа.  Тема 3.2. Уравнение Ван-дер- Ваальса /Пр/ | | 9 | 4 |  | Л1.5Л2.5 | |
| 3.3 | Усвоение текущего материала  Выполнение индивидуального задания  Подготовка к практическим занятиям  /Ср/ | | 9 | 8 |  | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 | |
|  | **Раздел 4. Квантовая статистика равновесных состояний** | |  |  |  |  | |
| 4.1 | Тема 4.1. Квантовые статистики.  Тема.4.2. Бозоны. Фотоны. Законы теплового излучения.  Тема 4.3. Фермионы. Электронный газ. Теплоемкость электронного газа.  Тема 4.4. Теплоемкость твердых тел. /Лек/ | | 9 | 8 |  | Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 | |
| 4.2 | Тема 4.1. Квантовые статистики.  Тема.4.2. Бозоны. Фотоны. Законы теплового излучения.  Тема 4.3. Фермионы. Электронный газ. Теплоемкость электронного газа.  Тема 4.4. Теплоемкость твердых тел. /Пр/ | | 9 | 10 |  | Л1.2 Л1.5Л2.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.05.31-19-4-ФТ.plx | | | |  |  |  |  |  |  |  | стр. 5 |
| 4.3 | | Усвоение текущего материала  Выполнениеиндивидуального задания  Подготовка к практическим занятиям  /Ср/ | | | | 9 | 20 |  | | Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 | |
|  | | **Раздел 5. Флуктуации.** | | | |  |  |  | |  | |
| 5.1 | | Флуктуации /Лек/ | | | | 9 | 1 |  | | Л1.4Л2.4 | |
| 5.2 | | Флуктуации /Пр/ | | | | 9 | 2 |  | | Л1.5Л2.6 | |
| 5.3 | | Усвоение текущего материала. Подготовка к практическим занятиям /Ср/ | | | | 9 | 4 |  | | Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.5 | |
|  | | **Раздел 6. Теория необратимых процессов** | | | |  |  |  | |  | |
| 6.1 | | Основные положения ТНП /Лек/ | | | | 9 | 1 |  | | Л1.3 Л1.4Л2.6 | |
| 6.2 | | Основные положения ТНП /Пр/ | | | | 9 | 2 |  | | Л1.2 Л1.5Л2.5 | |
| 6.3 | | Основные положения ТНП /Ср/ | | | | 9 | 4 |  | | Л1.5Л2.5 | |
|  | | **Раздел 7. Элементы микроскопической теории вещества** | | | |  |  |  | |  | |
| 7.1 | | 1. Теории теплоемкости твердых тел.  2. Классическая теория электропроводности металлов /Лек/ | | | | 9 | 2 |  | | Л1.1Л2.7 | |
| 7.2 | | Теория теплоемкости твердых тел.  Классическая теория электропроводности металлов /Пр/ | | | | 9 | 4 |  | | Л1.6 Л1.7Л2.7 | |
| 7.3 | | Теория теплоемкости твердых тел.  Теория электропроводности металлов /Ср/ | | | | 9 | 2 |  | | Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.4 Л2.7 | |
|  | | **Раздел 8. Контроль** | | | |  |  |  | |  | |
| 8.1 | | Экзамен /Экзамен/ | | | | 9 | 36 |  | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** | | | | | | | | | | | |
| Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины. | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** | | | | | | | | | | | |
| **5.1. Основная литература** | | | | | | | | | | | |
|  | Авторы, составители | | Заглавие | | Издательство, год | | | | Колич-во | | |
| Л1.1 | Зиненко В.И., Сорокин Б.П. | | Основы физики твердого тела: Учеб. пособие по физике твердого тела для студентов высш. учеб. заведений | | М.: Физматлит, 2001 | | | | 2 | | |
| Л1.2 | Абрамович Т.М., Донских С. А. | | Термодинамика и статистическая физика. Методы решения задач: учеб. пособие по спец. 032200 "Физика" по курсу "Теор. физика" | | Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. пед. ин-та, 2004 | | | | 22 | | |
| Л1.3 | Алтунин К. К. | | Статистическая физика и термодинамика: учебно-методическое пособие | | Москва: Директ-Медиа, 2014 | | | | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=240555 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.05.31-19-4-ФТ.plx | | |  |  |  | стр. 6 |
|  | Авторы, составители | Заглавие | | Издательство, год | Колич-во | |
| Л1.4 | Ноздрев В. Ф., Сенкевич А. А. | Курс статистической физики | | Москва: Высшая школа, 1965 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=482842 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л1.5 | Серова Ф. Г., Янкина А. А. | Сборник задач по теоретической физике: квантовая механика, статистическая физика | | Москва: Просвещение, 1979 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=494764 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л1.6 | Перлин, Е. Ю., Вартанян, Т. А., Федоров, А. В. | Физика твердого тела. Оптика полупроводников, диэлектриков, металлов: учебное пособие | | Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2008 | http://www.iprbookshop. ru/65343.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л1.7 | Ушакова, Е. В. | Введение в физику твердого тела. Конспект лекций: учебное пособие | | Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015 | http://www.iprbookshop. ru/65817.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| **5.2. Дополнительная литература** | | | | | | |
|  | Авторы, составители | Заглавие | | Издательство, год | Колич-во | |
| Л2.1 | Воронов, Владимир Кириллович, Подоплелов, А. В. | Современная физика: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений,обучающихся по техническим и естественно-научным спец. | | М.: КомКнига, 2005 | 10 | |
| Л2.2 | Зайцев, Рогдай Олегович | Введение в современную статистическую физику: курс лекций | | М.: КомКнига, 2006 | 10 | |
| Л2.3 | Кислова, Людмила Прокофьевна | Статистика: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений | | Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. пед. ин-та, 2011 | 25 | |
| Л2.4 | Румер Ю. Б., Рывкин М. Ш. | Термодинамика, статистическая физика и кинетика | | Москва: Наука, 1977 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=482845 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л2.5 |  | Сборник задач по теоретической физике | | Москва: Высшая школа, 1972 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=494700 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л2.6 | Ноздрев В. Ф. | Курс термодинамики | | Москва: Просвещение, 1967 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=495532 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л2.7 | Вихров, С. П., Холомина, Т. А. | Механические, электрические и магнитные свойства материалов: учебное пособие | | Саратов: Вузовское образование, 2004 | http://www.iprbookshop. ru/20679.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| **5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы** | | | | | | |
| eLibrary.ru - научная электронная библиотека | | | | | | |
| www.biblioclub.ru - Университетская библиотека онлайн | | | | | | |
| **5.4. Перечень программного обеспечения** | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 44.03.05.31-19-4-ФТ.plx |  | стр. 7 |
| Microsoft Office | | |
| **5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья** | | |
| При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме. | | |
|  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |
| Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование. | | |
|  |  |  |
| **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |
| Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. | | |