

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации
РПД_3-44.03.05.03_2019_100160
Актуализировано: 13.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Термодинамика

наименование дисциплины

Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	44.03.05 шифр
	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) ФКиФМН наименование
Направленность (профиль)	3-44.03.05.03 шифр
	Информатика, физика наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра физики и методики обучения физике (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра физики и методики обучения физике (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Кантор Павел Яковлевич

ФИО

Первошиков Денис Владимирович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	<p>Основные цели:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Освоение основных понятий статистической физики 2. Формирование у студентов понимания процессов протекающих в системах с большим количеством частиц 3. Овладение аппаратом работы с нестационарными системами
Задачи дисциплины	<p>Типичные задачи учебного предмета:</p> <ul style="list-style-type: none"> - освоение основных понятий - приобретение студентами знаний, умений и навыков. - организация творческой деятельности

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция УК-1

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
Знает	Умеет	Владеет
положения системного подхода как методологии познавательной деятельности для решения физических и методических задач	осуществлять поиск, анализ и синтез разных знаний для системного рассмотрения физических объектов и явлений при решении разных задач	критическим анализом фактов и проблемных ситуаций для решения физических и методических задач

Компетенция УК-2

Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		
Знает	Умеет	Владеет
способы определения круга профессиональных задач в рамках поставленной цели и нормы, требования и действия для их оптимального решения	выделять задачи в соответствии с поставленными целями физического образования, находить оптимальные способы их решения и оценивать имеющиеся ресурсы и ограничения	навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, выбора актуальных задач и способов их решения, исходя из действующих правовых норм физического образования

Компетенция ОПК-8

Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний		
Знает	Умеет	Владеет
наиболее интересные и современные факты и достижения физического образования	использовать современные достижения физики и техники для развития интереса и профессионализации	педагогической техникой для доступного и эффективного рассмотрения новых научных знаний и результатов исследований

	субъектов образования	
--	-----------------------	--

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основные понятия и принципы статистической физики	УК-1
2	Термодинамические функции. Вычисление термодинамических функций с помощью канонического распределения	УК-2
3	Квантовая статистика идеальных газов	ОПК-8
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-8, УК-1, УК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	10 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	5	10	144	4	93.5	72	36	36	0	50.5			10

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Основные понятия и принципы статистической физики»		40.00
Лекции		
Л1.1	Элементы теории вероятностей	2.00
Л1.2	Микроскопическое описание макроскопической системы в классической статистике	2.00
Л1.3	Первое начало термодинамики	2.00
Л1.4	Второе начало термодинамики	2.00
Л1.5	Третье начало термодинамики	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Распределение молекул идеального газа по скоростям	2.00
П1.2	Микроскопическое описание состояния квантовой системы	2.00
П1.3	Каноническое распределение Гиббса	4.00
П1.4	Описание макроскопической системы с помощью термодинамических величин	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Функция статистического распределения в фазовом пространстве	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Законы статистического распределения	8.00
Раздел 2 «Термодинамические функции. Вычисление термодинамических функций с помощью канонического распределения»		38.00
Лекции		
Л2.1	Уравнения состояния и термодинамическая функция	4.00
Л2.2	Термодинамика систем с переменным числом частиц	2.00
Л2.3	Вычисление термодинамических функций классического идеального газа	2.00
Л2.4	Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы и классическая теория теплоемкости газа	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Вычисление термодинамических функций с помощью канонического распределения	2.00
П2.2	Распределение Максвелла—Больцмана	6.00
П2.3	Квантовая теория теплоемкостей одноатомных и двухатомных идеальных газов	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Каноническое распределение Гиббса для систем с переменным числом частиц	10.00
Контактная внеаудиторная работа		

КВР2.1	Неидеальный газ	8.00
Раздел 3 «Квантовая статистика идеальных газов»		39.00
Лекции		
ЛЗ.1	Распределения Ферми и Бозе	4.00
ЛЗ.2	Методы вычисления флуктуаций	4.00
ЛЗ.3	Флуктуации основных термодинамических величин	4.00
ЛЗ.4	Применение термодинамических функций для изучения условий равновесия	2.00
ЛЗ.5	Кинетическое уравнение Больцмана	2.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Равновесное электромагнитное излучение	4.00
ПЗ.2	Броуновское движение	4.00
ПЗ.3	Равновесие в многокомпонентных и многофазных системах	4.00
ПЗ.4	Явления переноса	2.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Функции и уравнение состояния квантовых идеальных газов	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Поведение вырожденных газов при температурах, близких к абсолютному нулю	3.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.1	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Термодинамика и статистическая физика : практикум. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 125 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467404/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Проблемы теоретической физики / ЛГУ. - Л. : Изд-во ЛГУ. - Текст : непосредственный. III : Теория элементарных частиц. квантовая механика. Математическая физика. Статистическая физика. - 1988. - 238 с. : ил. - Библиогр.: в конце ст. - 3.10 р.
- 3) Серова, Ф. Г. Сборник задач по теоретической физике: квантовая механика, статистическая физика / Ф.Г. Серова, А.А. Янкина. - Москва : Издательство «Просвещение», 1979. - 192 с. : ил. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494764/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 4) Френкель, Яков Ильич. Статистическая физика. Ч. 1. Классическая теория статистического равновесия / Я. И. Френкель. - Л. ; М. : Гостехиздат, 1933. - 262 с. - 4.60 р. - Текст : непосредственный.
- 5) Ефремов, Ю. С. Статистическая физика и термодинамика : учебное пособие / Ю.С. Ефремов. - М. | Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 208 с. - ISBN 978-5-4475-4620-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428682/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 6) Кондратьев, А. С. Задачи по термодинамике, статистической физике и кинетической теории / А.С. Кондратьев. - Москва : Физматлит, 2007. - 254 с. - ISBN 978-5-9221-0876-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68400/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 7) Кондратьев, А. С. Задачи по термодинамике, статистической физике и кинетической теории : учебное пособие / А.С. Кондратьев. - Москва : Физматлит, 2007. - 254 с. - ISBN 978-5-9221-0876-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68401/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 8) Васильев, А. М. Введение в статистическую физику / А.М. Васильев. - Москва : Высшая школа, 1980. - 272 с. : ил. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482851/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

9) Статистическая физика и квантовая теория поля / под ред. Н. Н. Боголюбова. - М. : Наука, 1973. - 456 с. - Библиогр. в конце глав. - 30.00 р. - Текст : непосредственный.

10) Василевский, Анатолий Семенович. Термодинамика и статистическая физика : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки и специальности в обл. физики и естествен.-науч. образования / А. С. Василевский. - 2-е изд., перераб. - М. : Дрофа, 2006. - 240 с. : ил. - (Высшее образование) (Курс теоретической физики). - Библиогр.: с. 235. - ISBN 5-7107-9408-2 : 120.68 р., 120.68 р., 147.50 р. - Текст : непосредственный.

Электронные образовательные ресурсы

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-44.03.05.03

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
Комплект демонстр. термодинамик.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=100160