

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Статистическая физика

Блок Б1, базовая часть, Б1.Б.14.06

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

03.03.02

Физика

код

наименование направления

Программа

Медицинская физика

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2019 г.

Разработчик (составитель)

к.ф.-м.н., доцент

Зеленова М. А.

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	7
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	8
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	8
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	8

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3)
Способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4)
Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: - основные законы статистической физики и физической кинетики, размерности физических величин.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: - применять законы физики для решения задач в области статистической физики, физической кинетики.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: - методологией исследования в области статистической физики и физической кинетики.
Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: - сущность и значение законов статистической физики и физической кинетики.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: - анализировать информацию из различных источников, структурировать, оценивать, представлять в доступном для других виде.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: - навыками соблюдения основных требований информационной безопасности.

Способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: - физические понятия и величины, основные физические модели; - физические принципы и законы.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: - приобретать новые знания, используя современные информационные и коммуникационные технологии.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: - навыками решения задач по статистической физике и физической кинетике, навыками анализа физических закономерностей в статистической физике и физической кинетике.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, знания и умения сформированные в рамках дисциплин "Механика", "Молекулярная физика", "Теоретическая механика; механика сплошных сред", "Термодинамика", "Прикладная физика".

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	28
практических (семинарских)	26
другие формы контактной работы (ФКР)	1,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	54

Формы контроля	Семестры
экзамен	8

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	КЛАССИЧЕСКАЯ СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА	10	10	0	12
2.5	Термодинамические свойства твердого тела	2	2	0	8
2.4	Вырожденный электронный газ	2	2	0	8
2.2	Двухатомный и многоатомный идеальный газ	4	4	0	8
2.1	Квантовая статистика идеального газа	4	4	0	4
2	КВАНТОВАЯ СТАТИСТИКА	18	16	0	42
1.3	Идеальный газ	6	6	0	8
1.2	Распределение Гиббса	2	2	0	4
2.6	Фазовые переходы	2	2	0	6
1.1	Введение в статистическую физику	2	2	0	0
2.3	Распределения Ферми и Бозе	4	2	0	8
	Итого	28	26	0	54

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	КЛАССИЧЕСКАЯ СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА	
2.5	Термодинамические свойства твердого тела	Термодинамические свойства твердого тела. Классическая теплоемкость твердого тела
2.4	Вырожденный электронный газ	Вырожденный электронный газ. Вырожденный бозе-газ
2.2	Двухатомный и многоатомный идеальный газ	Термодинамические свойства невырожденного идеального газа. Термодинамические свойства идеального двухатомного газа. Теория диссоциации двухатомного газа.
2.1	Квантовая статистика идеального газа	Основные формулы и понятия квантовой статистической физики. Квантовая статистика идеального газа.
2	КВАНТОВАЯ СТАТИСТИКА	
1.3	Идеальный газ	Классический идеальный газ. Термодинамические свойства идеального одноатомного газа.

		Термодинамические свойства идеального многоатомного газа. Термодинамические свойства реального газа.
1.2	Распределение Гиббса	Классический и квантовый канонические ансамбли. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана
2.6	Фазовые переходы	Условия равновесия фаз. Фазовые переходы I рода. Фазовые переходы II рода. Основы теории Ландау. Теория фазового перехода твердое тело – газ
1.1	Введение в статистическую физику	Необходимые сведения из теоретической механики. Функция распределения и статистический ансамбль. Теорема Лиувилля. Микроканоническое распределение. Интегрируемые системы. Эргодическая гипотеза. Статистическое описание квантовых систем. Энтропия
2.3	Распределения Ферми и Бозе	Распределение Ферми. Распределение Бозе. Конденсация бозе-газа.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	КЛАССИЧЕСКАЯ СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА	
2.5	Термодинамические свойства твердого тела	Твердые тела при низких и высоких температурах. Интерполяционная формула Дебая. Колебания кристаллической решетки. Фононы
2.4	Вырожденный электронный газ	Вырожденный электронный газ. Вырожденный бозе-газ
2.2	Двухатомный и многоатомный идеальный газ	Расчёт параметров двухатомного и многоатомного идеального газа.
2.1	Квантовая статистика идеального газа	Расчёт параметров идеального газа
2	КВАНТОВАЯ СТАТИСТИКА	
1.3	Идеальный газ	Термодинамика идеального газа. Классический идеальный газ. Учет квантовых степеней свободы. Одноатомный газ. Двухатомный и многоатомный идеальный газ
1.2	Распределение Гиббса	Классический и квантовый канонические ансамбли. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана
2.6	Фазовые переходы	Условия равновесия фаз. Фазовые переходы I рода. Фазовые переходы II рода. Основы теории Ландау
1.1	Введение в статистическую физику	Необходимые сведения из теоретической механики. Функция распределения и статистический ансамбль. Теорема Лиувилля. Микроканоническое распределение. Интегрируемые системы. Эргодическая гипотеза. Статистическое описание квантовых систем. Энтропия
2.3	Распределения Ферми и Бозе	Распределения Ферми и Бозе.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Качество и глубина освоения материала по изучаемой дисциплине неразрывно связаны с четкой организацией и эффективностью самостоятельной работы студентов (СРС). Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Самостоятельная работа студентов при изучении курса включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) подготовка к лекциям и практическим занятиям;
- 2) самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- 4) подготовка к промежуточному контролю знаний (коллоквиуму и др.).

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется ведение конспекта и глоссария, чтение и анализ лекционного материала. В период подготовки к лекционным занятиям главное – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

В ходе подготовки к лекционным и практическим занятиям требуется глубокая проработка уже имеющегося материала. При этом особое внимание следует уделять ключевым словам, несущим основную смысловую нагрузку и обозначающим предмет, его признак, состояние или действие. На основе ключевых слов можно составить смысловые ряды, помогающие осознать истинное содержание прочитанного материала.

Самостоятельная работа студентов, прежде всего, заключается в изучении литературы, дополняющей материал, излагаемый на лекции. Необходимо овладеть навыками библиографического поиска, в том числе среди сетевых ресурсов, научиться сопоставлять различные точки зрения и определять методы исследований. Овладеть навыком переносить изученный на лекции математический аппарат на решение конкретной задачи. Предполагается, что, прослушав лекцию, студент ознакомится с рекомендованной литературой из основного списка, затем обратится к источникам, указанным в библиографических списках изученных книг, осуществит поиск и критическую оценку материала в сети. Рекомендуется составить список источников по теме лекции, причем либо сделать выписки, либо, минимально, ограничиться кратким обзором – в издании [X] взгляд на проблему такой-то, в издании [Y] – такой-то; автор NN обращает внимание на следующие факты и т.д. Список литературы следует составлять в полном соответствии со стандартами.

Просмотрев контрольные вопросы к модулю, следует выбрать те из них, которые связаны с разбираемой лекцией, и подготовить (хотя бы в конспективной форме) ответ на них, опираясь на найденную литературу.

При работе с литературой рекомендуется обращать внимание на имеющийся в большинстве изданий Именной указатель, что упрощает выбор необходимой информации.

По представленной дисциплине самостоятельная работа обучаемых предполагает выработку навыков практической работы по темам (в скобках указано выделенное количество часов):

КЛАССИЧЕСКАЯ СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА [12]

1.2 Распределение Гиббса (4)

1.3 Идеальный газ (8)

2 КВАНТОВАЯ СТАТИСТИКА [42]

2.1 Квантовая статистика идеального газа (4)

2.2 Двухатомный и многоатомный идеальный газ (8)

2.3 Распределения Ферми и Бозе (8)

2.4 Вырожденный электронный газ (8)

2.5 Термодинамические свойства твердого тела (8)

2.6 Фазовые переходы (6)

Итого 54

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Ефремов, Ю.С. Статистическая физика и термодинамика: учебное пособие / Ю.С. Ефремов. Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. 208 с.: ил. Библиогр. в кн. ISBN 978-5-4475-4620-5; То же [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428682> (25.06.2021).
2. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика: учебное пособие: в 10-х т. / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц; ред. Л.П. Питаевского. 5-е изд., стер. Москва: Физматлит, 2001. Т. 5. Статистическая физика. Ч. 1. 612 с. ISBN 978-5-9221-0054-10; То же [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83401> (25.06.2021)

Дополнительная учебная литература:

1. Краснопевцев, Е.А. Спецглавы физики: статистическая физика равновесных систем: учебное пособие / Е.А. Краснопевцев. Новосибирск: НГТУ, 2014. 387 с.: граф., схем., ил. (Учебники НГТУ). Библиогр.: с. 382-383. ISBN 978-5-7782-2565-7; То же [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436229> (25.06.2021).

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
-------	---