


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		



УТВЕРЖДЕ

решением Ученого совета ИФФ
от 17 мая 2022 г. протокол № 10
Председатель (Рыбин В. В.)
(подпись, расшифровка подписи)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Термодинамика и статистическая физика
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Радиофизики и электроники
Курс	4

Направление (специальность) 03.03.03 Радиофизика
код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) Твердотельная электроника и нанoeлектроника
полное наименование

Форма обучения: очная
очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2022г.

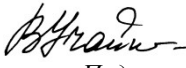
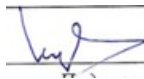
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Саенко В.В.	ТФ	Доцент, к.ф.-м.н.

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой
 / <u>Учайкин В.В.</u> / Подпись / ФИО «10» мая 2022 г.	 / <u>Гурин Н.Т.</u> / Подпись / ФИО « 10 » 05 2022 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цели освоения дисциплины: освоение основ и методов описания равновесных и неравновесных систем на основе общих методов термодинамики, статистической механики и физической кинетики, так и навыки решения и исследования конкретных физических задач, формирования необходимых математических и физических основ, достаточного для понимания и усвоения последующих курсов, базирующихся на данной дисциплине; привитие навыков исследовательской работы.


Задачи освоения дисциплины: изучение базовых понятий термодинамики и статистической физики, развитие навыков у студентов к решению задач по термодинамике и статистической физике и применению полученных знаний в решении конкретных научных проблем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина «Термодинамика и статистическая физика» относится к дисциплинам Базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Основной Профессиональной Образовательной Программы по направлению подготовки – 03.03.03 Радиофизика. Данная дисциплина базируется на входных знаниях, умениях, навыках и компетенциях студента, полученных им на предыдущих курсах обучения. Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении последующих дисциплин для прохождения государственной итоговой аттестации.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-2 – способность использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач;	<p>Знать: понятия статистического веса, ансамбля, микроканонического ансамбля, теплоты, энтропии, температуры, теплоемкости, цикла Карно, КПД, микроканонического распределения, канонического распределения, большого канонического распределения, квазистационарного процесса, термодинамические потенциалы, квазистационарного необратимого процесса, теорему Лиувилля, статистического интеграла, распределения Гиббса, распределения Максвелла и Больцмана, формулу Планка, теорию теплоемкости Эйнштейна и Дебая, распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.</p> <p>Уметь: вычислять статистические веса; находить функции распределения канонического и</p>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


	<p>микрoкaнoничeскoгo aнсaмблeй; вычислять энтропию и находить температуру; уметь вычислять термодинамические потенциалы и термодинамические суммы, заменять переменные в термодинамике, неявно дифференцировать; вычислять удельную и абсолютную энтальпии; вычислять статистическую сумму невзаимодействующих частиц, находить термодинамические потенциалы из статистической суммы, рассчитывать флуктуации, вычислять термодинамические потенциалы для ферми- и бозе-газов.</p> <p>Владеть: техникой вычисления статистического веса, числа доступных состояний, плотности доступных состояний; техникой вычисления статистической матрицы плотности, собственных значений и собственных функций матрицы плотности; методами вычисления микросостояний замкнутой системы; техникой определения вероятностного распределения через статистические веса и микрoкaнoничeскoй aнсaмблeй; методами вычисления статистической суммы и определения внутренней энергии; техникой определения энтропии, работы и теплоты в квазистатическом процессе; техникой замены переменных в термодинамике и неявного дифференцирования; методами вычисления статистической суммы невзаимодействующих частиц.</p>
--	--

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 5 зачетных единиц.

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах):

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: очная)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		6	7	8
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	80			80
Аудиторные занятия	80			80
Лекции	40			40
Семинары и практические занятия	40			40
Лабораторные работы, практикумы	–	–		–


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Самостоятельная работа	64			64
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)				устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
Курсовая работа	–	–		–
Виды промежуточной аттестации (экзамен)	36			36
Всего часов по дисциплине	180			180


4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения: очная.

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
8 семестр							
Раздел 1. Термодинамика							
1. Уравнение состояния	17	2	2			4	устный опрос, проверка решения задач
2. Первое начало термодинамики	17	2	2			4	устный опрос, проверка решения задач
3. Второе начало термодинамики	17	4	4			4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
4. Энтропия	17	4	4			4	устный опрос,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

							проверка решения задач, контрольная работа
5. Термодинамические функции и тождества	17	2	2			4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
6. Условия равновесия и фазовые переходы	17	2	2			4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
7. Термодинамика необратимых процессов	17	4	4			4	устный опрос, проверка решения задач
Раздел 2. Статистическая физика							
8. Теорема Лиувилля	13	2	2			4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
9. Каноническое распределение	12	2	2			4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
10. Распределения Максвелла и Больцмана		2	2			4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
11. Статистические аналоги термодинамических потенциалов		4	4			4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

12. Флуктуации		2	2			5	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
13. Излучение нагретых тел		4	4			5	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
14. Статистика Бозе-Эйнштейна		2	2			5	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
15. Статистика Ферми-Дирака		2	2			5	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
Экзамен	36						
ИТОГО	180	40	40			64	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Термодинамика

Тема 1. Уравнение состояния. Основные понятия и определения термодинамики, уравнение состояния, параметры состояния.


Тема 2. Первое начало термодинамики. Первое начало термодинамики, простейшие термодинамические процессы, теплоемкость.

Тема 3. Второе начало термодинамики. Второе начало термодинамики, цикл Карно, КПД цикла Карно, неравенство Клаузиуса,

Тема 4. Энтропия. Энтропия, основное уравнение термодинамики для равновесных процессов, вычисление энтропии, третье начало термодинамики,

Тема 5. Термодинамические функции и тождества. Внутренняя энергия, Свободная энергия, Энтальпия, Термодинамический потенциал Гиббса, химический потенциал

Тема 6 Условия равновесия и фазовые переходы. Условия равновесия однородной системы, Условия равновесия двухфазной однокомпонентной системы, Условия

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

равновесия многокомпонентной гетерогенной системы, Правило фаз Гиббса, Фазовый переход первого рода, Фазовый переход второго рода.

Тема 7. Термодинамика необратимых процессов. Понятие потоков (поток тепла, поток вещества), Уравнение для потока энергии, Уравнение для потока вещества, Теорема о производстве энтропии, Термодинамическая сила, Неравновесные процессы теплопередачи и диффузии, Основы теории неравновесных процессов Онзагера.

Раздел 2. Статистическая физика

Тема 8. Теорема Лиувилля. Основные понятия и предмет статистической физики, Теорема Лиувилля, Функция распределения и интеграл движения.

Тема 9. Каноническое распределение. Микроканоническое распределение, Каноническое распределение, Вычисление статистического интеграла.

Тема 10. Распределения Максвелла и Больцмана. Расчет средней энергии идеального газа, Совпадение среднего и вероятностного значений физической величины, Связь распределения Гиббса и распределений, Максвелла и Больцмана, Распределение Максвелла, Распределение Больцмана

Тема 11. Статистические аналоги термодинамических потенциалов. Статистический аналог энтропии, Статистический аналог свободной энергии, Уравнение состояния идеального газа, Формула Больцмана.

Тема 12. Флуктуации. Флуктуации, Броуновское движение, Расчет точности простейшего измерительного прибора, Расчет флуктуаций термодинамических величин

Тема 13. Излучение нагретых тел. «Ультрафиолетовая катастрофа», Формула Планка, Теплоемкость твердых тел. Теория Эйнштейна, Теплоемкость твердых тел. Теория Дебая.

Тема 14. Статистика Бозе-Эйнштейна. Три вида статистик, Большое каноническое распределение, Вывод функции распределения для бозонов, Конденсация Бозе-газа.

Тема 15. Статистика Ферми-Дирака. Вывод функции распределения для фермионов, Выполнимость принципа соответствия, Графический анализ функции распределения Ферми-Дирака, Расчет энергии Ферми, Теплоемкость электронного газа.


6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Уравнение состояния.

1. Основные понятия и определения термодинамики,
2. уравнение состояния,
3. параметры состояния.

Тема 2. Первое начало термодинамики.

1. Первое начало термодинамики,
2. простейшие термодинамические процессы,
3. теплоемкость.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Тема 3. Второе начало термодинамики.

1. Второе начало термодинамики,
2. цикл Карно,
3. КПД цикла Карно,
4. неравенство Клаузиуса,

Тема 4. Энтропия.

1. Энтропия,
2. основное уравнение термодинамики для равновесных процессов,
3. вычисление энтропии,
4. третье начало термодинамики,

Тема 5. Термодинамические функции и тождества.

1. Внутренняя энергия,
2. Свободная энергия,
3. Энтальпия,
4. Термодинамический потенциал Гиббса,
5. химический потенциал

Тема 6 Условия равновесия и фазовые переходы.

1. Условия равновесия однородной системы,
2. Условия равновесия двухфазной однокомпонентной системы,
3. Условия равновесия многокомпонентной гетерогенной системы,
4. Правило фаз Гиббса,
5. Фазовый переход первого рода,
6. Фазовый переход второго рода.

Тема 7. Термодинамика необратимых процессов.

1. Понятие потоков (поток тепла, поток вещества),
2. Уравнение для потока энергии,
3. Уравнение для потока вещества,
4. Теорема о производстве энтропии,
5. Термодинамическая сила,
6. Неравновесные процессы теплопередачи и диффузии,
7. Основы теории неравновесных процессов Онзагера.

Раздел 2. Статистическая физика


Тема 8. Теорема Лиувилля.

1. Основные понятия и предмет статистической физики,
2. Теорема Лиувилля,
3. Функция распределения и интеграл движения.

Тема 9. Каноническое распределение.

1. Микроканоническое распределение,
2. Каноническое распределение,
3. Вычисление статистического интеграла.

Тема 10. Распределения Максвелла и Больцмана.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. Расчет средней энергии идеального газа,
2. Совпадение среднего и вероятностного значений физической величины,
3. Связь распределения Гиббса и распределений Максвелла и Больцмана,
4. Распределение Максвелла,
5. Распределение Больцмана

Тема 11. Статистические аналоги термодинамических потенциалов.

1. Статистический аналог энтропии,
2. Статистический аналог свободной энергии,
3. Уравнение состояния идеального газа,
4. Формула Больцмана.

Тема 12. Флуктуации.

1. Флуктуации,
2. Броуновское движение,
3. Расчет точности простейшего измерительного прибора,
4. Расчет флуктуаций термодинамических величин

Тема 13. Излучение нагретых тел.

1. «Ультрафиолетовая катастрофа»,
2. Формула Планка,
3. Теплоемкость твердых тел. Теория Эйнштейна,
4. Теплоемкость твердых тел. Теория Дебая.

Тема 14. Статистика Бозе-Эйнштейна.

1. Три вида статистик,
2. Большое каноническое распределение,
3. Вывод функции распределения для бозонов,
4. Конденсация Бозе-газа.

Тема 15. Статистика Ферми-Дирака.

1. Вывод функции распределения для фермионов,
2. Выполнимость принципа соответствия,
3. Графический анализ функции распределения Ферми-Дирака,
4. Расчет энергии Ферми,
5. Теплоемкость электронного газа.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.


8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Выполнение курсовых работ и рефератов не предусмотрено учебным планом.


Примерная тематика контрольных работ по дисциплине «Термодинамика и статистическая физика»:

1. Термодинамические потенциалы и замена переменных в термодинамике
2. Канонический ансамбль, статистический вес, каноническое распределение.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. Основные понятия и определения термодинамики
2. Уравнение состояния
3. Параметры состояния
4. Первое начало термодинамики
5. Простейшие термодинамические процессы
6. Теплоемкость
7. Второе начало термодинамики
8. Цикл Карно
9. КПД цикла Карно
10. Неравенство Клаузиуса
11. Энтропия
12. Основное уравнение термодинамики для равновесных процессов
13. Вычисление энтропии
14. Третье начало термодинамики
15. Внутренняя энергия
16. Свободная энергия
17. Энтальпия
18. Термодинамический потенциал Гиббса
19. Химический потенциал
20. Условия равновесия однородной системы
21. Условия равновесия двухфазной однокомпонентной системы
22. Условия равновесия многокомпонентной гетерогенной системы
23. Правило фаз Гиббса
24. Фазовый переход первого рода
25. Фазовый переход второго рода
26. Понятие потоков (поток тепла, поток вещества)
27. Уравнение для потока энергии
28. Уравнение для потока вещества
29. Теорема о производстве энтропии
30. Термодинамическая сила
31. Неравновесные процессы теплопередачи и диффузии
32. Основы теории неравновесных процессов Онзагера
33. Основные понятия и предмет статистической физики
34. Теорема Лиувилля
35. Функция распределения и интеграл движения
36. Микроканоническое распределение
37. Каноническое распределение
38. Вычисление статистического интеграла
39. Расчет средней энергии идеального газа
40. Совпадение среднего и вероятностного значений физической величины
41. Связь распределения Гиббса и распределений Максвелла и Больцмана
42. Распределение Максвелла
43. Распределение Больцмана
44. Статистический аналог энтропии
45. Статистический аналог свободной энергии
46. Уравнение состояния идеального газа
47. Формула Больцмана
48. Флуктуации


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

49. Броуновское движение
50. Расчет флуктуаций термодинамических величин
51. «Ультрафиолетовая катастрофа»
52. Формула Планка
53. Три вида статистик (классические частицы, бозоны и фермионы)
54. Большое каноническое распределение
55. Вывод функции распределения для бозонов
56. Вывод функции распределения для фермионов
57. Выполнимость принципа соответствия для распределений Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака
58. Графический анализ функции распределения Ферми-Дирака
59. Расчет энергии Ферми

11. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения: очная.


Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
8 семестр			
Раздел 1. Термодинамика			
1. Уравнение состояния	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	4	устный опрос, проверка решения задач
2. Первое начало термодинамики	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	4	устный опрос, проверка решения задач
3. Второе начало термодинамики	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена	4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
4. Энтропия	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена	4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
5. Термодинамические функции и тождества	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена	4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
6. Условия равновесия и фазовые переходы	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена	4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

7. Термодинамика необратимых процессов	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	4	устный опрос, проверка решения задач
Раздел 2. Статистическая физика			
8. Теорема Лиувилля	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена	4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
9. Каноническое распределение	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена	4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
10. Распределения Максвелла и Больцмана	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена	4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
11. Статистические аналоги термодинамических потенциалов	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена	4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
12. Флуктуации	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена	5	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
13. Излучение нагретых тел	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена	5	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
14. Статистика Бозе-Эйнштейна	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена	5	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
15. Статистика Ферми-Дирака	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена	5	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Список рекомендуемой литературы

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

а) основная литература

1. Московский С.Б., Курс статистической физики и термодинамики : Учебник для вузов / Московский С.Б. - М.: Академический Проект, 2020. - 320 с. ("Gaudeamus") - ISBN 978-5-8291-3047-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130473.html>
2. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 3: термодинамика, статистическая физика, строение вещества : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 369 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1755-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/425491>


б) дополнительная литература

1. Лисейкина, Т. А. Курс физики. Раздел шестой. Статистическая физика и термодинамика : учебное пособие / Т. А. Лисейкина, Т. Ю. Пинегина, А. Г. Черевко. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013. — 122 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45476.html>
2. Белонучкин В.Е., Курс общей физики. Основы физики. Т. II. Квантовая и статистическая физика. Термодинамика : Учеб. пособие: для вузов. / Белонучкин В. Е., Заикин Д. А., Ципенюк Ю. М. - 2-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 608 с. - ISBN 978-5-9221-0754-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922107549.html>
3. Ландау Л.Д., Теоретическая физика. Том 5. Статистическая физика :Учеб. пособ.: Для вузов. / Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. - 5-еизд., стереот.- М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 616 с. - ISBN 978-5-9221-0054-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922100540.html>
4. Глаголев К.В., Физическая термодинамика : Учеб. пособие / Глаголев К.В., Морозов А.Н. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 272 с. (Физика в техническом университете) - ISBN 5-7038-2208-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5703822084.html>
5. Лоренц, Г. А. Статистические теории в термодинамике / Г. А. Лоренц ; перевод Ю. А. Крутков ; под редакцией Ю. А Круткова, . — 2-е изд. — Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-4344-0784-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92063.html>

Учебно-методическая:

1. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Термодинамика и статистическая физика» для студентов третьего курса Инженерно-физического факультета высоких технологий Ульяновского государственного университета всех форм обучения / В. В. Саенко; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. – Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6347>

Согласовано:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

 /  /  / _____ / _____
 Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2022]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2022]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2022]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2022]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2022]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.8. Clinical Collection : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. База данных «Русский как иностранный» : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2022]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.


2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2022].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий EastView : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2022]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) :

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей.
– Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2022]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMART Imagebase : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) : федеральный портал . – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru) : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

 /16.05.2022 г.
должность сотрудника УИТИТ ФИО подпись дата

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.


14. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в *Восемью* форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Разработчик _____ доцент _____ Саенко В.В. _____
подпись должность ФИО