

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БИЛИМ БЕРҮҮ ЖАНА ИЛИМ МИНИСТРЛИГИ**  
**ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ**  
**Физика-техника факультети**  
**Эксперименталдык жана теориялык физика кафедрасы**

“Бекитилди”

Кафедранын 2023-ж. “\_\_\_” \_\_\_\_\_

жыйынынын № \_\_\_ протоколу

Кафедра башчысы,

доц. \_\_\_\_\_ Осмонбаев М.Ч.

“Бекитилди”

Факультеттин ОМКнин 2023-ж.

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ жыйынынын № \_\_\_ протоколу

Факультеттин ОМК төрайымы,

\_\_\_\_\_ Эгемназарова А.

**550200 “Физика-математикалык билим берүү багытынын “Физика” профилинде**  
**бакалавриатта күндүзгү окуу бөлүмүндө окуган студенттер үчүн**  
**СТУДЕНТТЕРДИ ОКУТУУ ПРОГРАММАСЫ**  
**(Syllabus)**

Окуу дисциплинасы  
дисциплинанын аталышы

**Статистикалык физика жана термодинамика**

Даярдоо багыты 550200 Физика-математикалык билим берүү  
багыттын шифри, аталышы

Даярдоо профили 550202 Физика Билим берүү деңгээли бакалавриат  
профилдин шифри, аталышы

Окутуу формасы күндүзгү Тайпа ФЕ(б)-1-20  
күндүзгү, дистанттык

**Баардык аудиториялык жана СӨАИ окуу жүктөмүнүн көлөмү 140 саат / 5 кредит**

Курс 4 Семестр 7

Лекциялар 34 саат

Практикалык сабактар 36 саат

Чектик текшерүүнүн (модулдун) саны (ЧТ) 10 саат

Рейтинг (модуль, экзамен) кабыл алуу 12 саат

Студенттин өздүк ишин кабыл алуу жана текшерүү 6 саат

Студенттин өздүк иши 70 саат

Консультация 2 саат

Баардык аудиториялык сааттар 70 саат

**Аудиториядан тышкары сааттар 70 саат**

Жалпы эмгек сыйымдуулугу 140 саат

Окутуучу Осмонбаев М.Ч. ф.-м.и.к., доцент

Кафедра ЭТФ кабинет № 208

Контакттык маалымат аптанын баардык күндөрү студенттер үчүн кабыл алуу.  
телефон кызмат: уюлдук: 0772296054 электрондук дареги [o\\_manas@mail.ru](mailto:o_manas@mail.ru).

**Дата: 2023-2024-окуу жылы**

**ОШ – 2023**

1. Окутуучу тууралуу маалымат:

**Осконбаев Маралбек Чотоевич – ф.-м.и.к., доцент.**

ЭТФ кафедрасынын доценти, ЭТФ кафедрасынын башчысы, ОГПИнин (ОшМУнун) физика-математика факультетинин физика адистигин 1982-жылы аяктаган, билими жогорку, 1992-жылы Кыргыз улуттук университетинде аспирантуранын күндүзгү бөлүмүн бүтүрүп, физик-изилдөөчү дипломуна ээ болгон, жалпы эмгек стажы – 41 жыл.

Жумушчу орду: 723500. Ленин көчөсү-331, башкы корпус, 214 канаа

Кол телефон: 0772-29-60-54

E-mail: o\_manas@ mail.ru

**2.Контакттык маалымат:**

Лекция башкы корпусун 209 аудиториясында, мультимедиалык класста, ал эми практикалык сабак башкы корпусун 215 астрономия лабораториясында өтөт.

Окутуучунун кезмек мөөнөтү башкы корпусун 214- ЭТФ кафедрасында ар аптанын дүйшөмбү күндөрү саат 16<sup>00</sup> дан 18<sup>00</sup> чейин өтөт.

**3.Дисциплинанын окуп үйрөнүүнүн максаттары:**

1. Дүйнөнү микро жана макро абалдарга бөлүп карап алардын энергиялары боюнча бөлүштүрүлүү закондорун үйрөнөт.
2. Тең салмактуу жана тең салмаксыз термодинамиканын жана статистикалык физиканын закон ченемдүүлүктөрүн үйрөнөт.

1. Статистикалык физика жана термодинамика боюнча мамлекеттик стандарт.

*Статистикалык физиканын негизги түшүнүктөрү жана жоболору. Статистикалык термодинамика. Статистикалык бөлүштүрүүнүн негизги колдонулуштары. Идеалдуу жана реалдуу газдардын касиеттери. Идеалдуу газдардын кванттык статистикасы. Флуктуация теориясынын элементтери. Фазалардын тең салмактуулугу жана фазалык өтүүлөр. Тең салмаксыз системалардын жана процесстердин теориясынын элементтери. Тең салмаксыз термодинамикага киришүү. Физикалык кинетиканын элементтери. Кинетикалык теңдемелер.*

**4. “Статистикалык физика жана термодинамика” дисциплинасын өздөштүрүү процессинде калыптандырылуучу компетенциялар жана окутуу натыйжалары**

Дисциплинаны окуп үйрөнүүнүн натыйжасында студент билим берүү программасын өздөштүрүүнүн күтүүлүчү натыйжасына ылайык келген төмөнкү окутуу натыйжаларына жана дисциплинага берилген компетенцияларга жетишет:

№	НББПнын окутуу натыйжаларынын коду, формулировкасы	НББПнын компетенцияларынын коду, формулировкасы	Дисциплинанын окутуу натыйжаларынын коду, формулировкасы
---	--	---	--

1.	<b>1-ОН:</b> Дүйнөгө карата илимий көз карашка, адеп-ахлактык жана илимий баалуулуктарга ээ, адамдын жаратылыштагы жана коомдогу ордун жана ролун түшүнөт, активдуу жарандык позицияны ээлейт	<b>ОК-1:</b> Дүйнөнүн азыркы концепцияларын жана сүрөттөрүн, ошондой эле, адамдын жаратылыштагы жана социумдагы ролун түшүнүү; жашоонун, маданияттын баалуулук-тарыхта багыт таап алууга жөндөмдүү болуу	<b>1-ДОН:</b> Дүйнөнүн термодинамикалык жана статистикалык сүрөттөлүшүн түшүнөт
2.	<b>3-ОН:</b> Компьютердик технологиянын жардамында маалыматты алуу, жалпылоо жана анализдөө көндүмүнө ээ, офистик программаларда иштей алат	<b>ОК-5:</b> Маалыматты кабылдоого, жалпылоого жана талдоого (анализдөөгө), максат коюуга жана ага жетүүнүн жолун тандоого жөндөмдүү болуу	<b>2-ДОН:</b> Термодинамикалык жана статистикалык маселелерди талдай алат, жалпы закон ченемдүүлүктөрүн билет.
3.	<b>11-ОН:</b> Окутуунун натыйжаларына жетүү үчүн сабактын оптималдуу формасын жана методун тандай алат, окутуунун жаңы технологияларын, анын ичинде интерактивдүү стратегияларды колдоно алат. Байкоолордун жана эксперименттин жыйынтыктарын анализдөөнүн методдоруна ээ.	<b>ИК-5:</b> Жаңы кырдаалга жана анын натыйжаларына баа берип, ал кырдаалга ыңгайлаша алат.	<b>3-ДОН:</b> Термодинамикалык жана статистикалык маселелерди ыңгайына жараша чече алат.
		<b>ПК-2:</b> Методикалык проблемаларды чечүүнүн ыкмаларына (окутуунун моделдери, методдору, технологиялары жана ыкмалары) ээлик кылуу жана окутуунун сапатын баалоонун технологияларын колдонууга жөндөмдүү болуу.	<b>4-ДОН:</b> Термодинамикалык маселелерди чечүүдө жалпы термодинамиканын закондорун колдоно алат.



				саат	упай	саат	упай	саат	упай	саат	упай	тест	модуль үчүн упай	экзамен үчүн упай
7-семестр														
I	70	17	17	17	15	18	7			35	13	2	30	
II	70	17	17	17	15	18	7			35	13	2	30	
Семестр боюнча	<b>70</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>30</b>	<b>36</b>				<b>70</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	

Дисциплина боюнча упайларды топтоо картасы

### 7-семестр 1-модуль: 30 упай

I. Лекциялык курс боюнча упай топтоо картасы (Баардыгы: 13 ауд. саат, 15 упай)															
УТ-1				УТ-2				УТ-3				ЧТ 1			
Тема	лекция		СӨАИ		Тема	лекция		СӨАИ		Тема	лекция		СӨАИ		модулдук
	саат	упай	саат	упай		саат	упай	саат	упай		саат	упай	саат	упай	
Т-1	2	2	2	1	Т-5	2	1	2	1	Т-9	2	1	2	1	10
Т-2	2	1	2	1	Т-6	2	1	2	1	Т-10	1	1	1	1	
Т-3	2	1	2	1											
Баары	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>3</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
II. Практикалык сабактар боюнча упай топтоо картасы (Баардыгы: 10 ауд. саат; 15 упай)															
УТ-1				УТ-2				УТ-3							
	прак. сабак		СӨАИ			прак. сабак		СӨАИ			прак. сабак		СӨАИ		

Тема	саат	улай	саат	улай	Тема	саат	улай	саат	улай	Тема	саат	улай	саат	улай
Т-1	2	2	2	1,5	Т-3	2	1,5	2	1,5	Т-4	2	1	2	1
Т-2	2	2	2	1,5	Т-3	2	1,5	2	1,5					
Баары	4	4	4	3		4	3	4	3		2	1	2	1

### 6-семестр 2-модуль: 30 улай

I. Лекциялык курс боюнча улай топтоо картасы (Баардыгы: 13 ауд. саат, 15 улай)															
УТ-1					УТ-2					УТ-3					ЧТ 1
Тема	лекция		СӨАИ		Тема	лекция		СӨАИ		Тема	лекция		СӨАИ		модулдук
	саат	улай	саат	улай		саат	улай	саат	улай		саат	улай	саат	улай	
Т-1	2	2	2	1	Т-5	2	1	2	1	Т-9	2	1	2	1	10
Т-2	2	1	2	1	Т-6	2	1	2	1	Т-10	1	1	1	1	
Т-3	2	1	2	1											
Баары	6	4	6	3		4	2	4	2		3	2	3	2	10
II. Практикалык сабактар боюнча улай топтоо картасы (Бардыгы: 10 ауд. саат; 15 улай)															
УТ-1					УТ-2					УТ-3					
Тема	прак. сабак		СӨАИ		Тема	прак. сабак		СӨАИ		Тема	прак. сабак		СӨАИ		
	саат	улай	саат	улай		саат	улай	саат	улай		саат	улай	саат	улай	
Т-1	2	2	2	1,5	Т-3	2	1,5	2	1,5	Т-4	2	1	2	1	
Т-2	2	2	2	1,5	Т-3	2	1,5	2	1,5						
Баары	4	4	4	3		4	3	4	3		2	1	2	1	

ы															
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**7-семестр 1-модуль: 30 унай**

I. Лекциялык курс боюнча унай топтоо картасы (Баардыгы: 8 ауд. саат, 15 унай)															
УТ-1					УТ-2					УТ-3					ЧТ 1
Тема	лекция		СӨАИ		Тема	лекция		СӨАИ		Тема	лекция		СӨАИ		модулдук
	саат	унай	саат	унай		саат	унай	саат	унай		саат	унай	саат	унай	
Т-1	2	2	2	1,5	Т-3	2	2	2	2	Т-4	2	2	2	2	10
Т-2	2	2	2	1,5											
Баары	4	4	4	3		2	2	2	2		2	2	2	2	
II. Практикалык сабактар боюнча унай топтоо картасы (Бардыгы:7 ауд. саат; 15 унай)															
УТ-1					УТ-2					УТ-3					
Тема	прак. сабак		СӨАИ		Тема	прак. сабак		СӨАИ		Тема	прак. сабак		СӨАИ		
	саат	унай	саат	унай		саат	унай	саат	унай		саат	унай	саат	унай	
Т-1	2	2	2	2	Т-3	2	2	2	2	Т-4	2	2	2	1	
Т-2	1	2	1	2											
Баары	3	4	3	4		2	2	2	2		2	2	2	1	

**7-семестр 2-модуль: 30 унай**

I. Лекциялык курс боюнча унай топтоо картасы (Баардыгы: 8 ауд. саат, 15 унай)															
УТ-1					УТ-2					УТ-3					ЧТ 1
	лекция		СӨАИ			лекция		СӨАИ			лекция		СӨАИ		МО





	биринчи закону. Системанын энтропиясынын өзгөрүшүнүн жылуулук менен байланышы. Термодинамиканын экинчи закону. Негизги термодинамикалык теңдештик. Процесстердин максималдык жумушу. <b>Термодинамиканын экинчи законунун</b> статистикалык мүнөзү. Термодинамиканын үчүнчү закону. Температуранын абсолюттук нөлүнө жетүүгө болбостугу.									
5.	Термодинамикалык функциялар. Эркин энергия. Гибстин термодинамикалык потенциалы жана башка термодинамикалык функциялар.	2	+	+						2
6.	Термодинамикалык чоңдуктарды эсептөө. Термодинамикалык чоңдуктардын статистикалык туюнтулушу Энергиянын эркиндик даражасы боюнча бирдей бөлүштүрүлүшү жөнүндө теорема. Жылуулук сыйымдуулуктардын классикалык теориясы.	2	+				+			2
7.	Фазалык мейкиндик. Кванттык системанын микроабалдарын сүрөттөө. Системанын мүмкүн болгон абалдарынын санын эсептөө.	2	+							<b>1</b>
8.	<b>Лиувилдин теоремасы. Бөлүштүрүү функциясынын энергиядан көз</b> карандылыгы. Тең салмактуу жана тең салмактуу эмес макроабалдар.	2	+							1
9.	Микроканоникалык бөлүштүрүү. Энтропиянын статистикалык аныкталышы. Туюк системадагы энтропиянын өсүү закону.	2	+							1
10.	Максвелл-Больцмандын бөлүштүрүүсү. Эки атомдуу газдардын жылуулук сыйымдуулугунун кванттык теориясы. Реалдуу газдар. Бир атомдуу реалдуу газдын абалынын теңдемеси.	2					+			1
11.	Ферми-Дирактын жана Бозе-Эйнштейндин бөлүштүрүүлөрү. Классикалык статистикага өтүүнүн шарты, газдын кубулуу критерийи. <a href="http://fn.bmstu.ru/data-physics/library/physbook/tom5/ch6/texthtml/ch6_4.htm">http://fn.bmstu.ru/data-physics/library/physbook/tom5/ch6/texthtml/ch6_4.htm</a>	2								2
12.	Флуктуация жөнүндө түшүнүк. Термостаттагы система үчүн флуктуациялардын ыктымалдыгы. Флуктуациялардын ыктымалдыгы үчүн Эйнштейндин формуласы. Негизги термодинамикалык чоңдуктардын флуктуациялары.	2							+	1
13.	Жарыктын молекулалык чачыроосу. Броун кыймылы. Эйнштейн-Смолуховскийдин формуласы.	2					+			1
14.	Тең салмактуулуктун термодинамикалык шарты. Эки подсистемадатурган системадагы тең салмактуулук.	2						+		2
15.	Тең салмаксыз термодинамикага киришүү. Локалдык тең салмактуулук жана теңсалмаксыз процесстердин термодинамикасынын негизги теңдемеси.	2						+		1
16.	Баланстын теңдемелери жана түрдүү чоңдуктардын сакталуу закондору. Кайрылбас процесстердин сызыктуу термодинамикасы.	2					+			1
17.	Тең салмактуулуктан алыс абалдар. Сызыктуу эмес тең салмаксыз термодинамиканын негиздери. Физикалык кинетиканын элементтери.	2							+	1

кинетикалык теңдемелер. Смолуховскийдин теңдемеси. Деталдык тең салмактуулук принциби. Фоккер-Планктын теңдемеси. Броун кыймылы. Больцмандын кинетикалык теңдемеси.											
Баары	34										

## АДАБИЯТТАР

1. *Эткинс П.* Порядок и беспорядок в природе. Перевод с англ. М.: 1987, —224с.
2. Физический энциклопедический словарь. М.: “Советская энциклопедия”, 1984, —944 с.
3. *Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М.* Статистическая физика. Часть 1 (серия физика”, том IV). М., 1976, —.584с.
4. *Гельфер Я.М.* История и методология термодинамики и статистической физики. М.: Высшая школа, 1981, —536с.
5. *Ансельм А.И.* Основы статистической физики и термодинамики. М.: “Наука”, 1973, —424с.
6. *Румер Ю.Б., Рывкин М.Ш.* Термодинамика, статистическая физика и кинетика. М.: “Наука”, 1977, -552с.
7. *Куни Ф. М.* Статистическая физика и термодинамика. М.: “Наука”, 1981, 352с.
8. *Климонтович Ю.Л.* Статистическая физика. М.: “Наука”, 1982, —608с.
9. *Компанеев А.С.* Курс теоретической физики, т. 2. Статистические законы. М.: «Просвещение», 1975, -480с.
10. *Рейф Ф.* Статистическая физика. (Берклеевский курс физики, том 5). М. “Наука”, 1986, —336с.
11. *Васшевский А.С., Мултановский ВВ.* Статистическая физика и термодинамика. М.: 1985, —256с.
12. *Степухович А.Д., Улицкий В.А.* Лекции по статистической физике. М.: “Высшая школа”, 1978, —149с.
13. *Васильев А.М.* Введение в статистическую физику. М.: школа”, 1980, -272с.
14. *Ноздрев В. Ф., Сенкевич А.А.* Курс статистической физики. М.: «Высшая школа», 1 969,-288с.
15. *Варикаш В.М., Болсун А.Н., Аксенов В.В.* Сборник задач по статистической физике. Минск, школа”, 1979, -224с.
16. *Серова Ф.Г., Янкина А.А.* Сборник задач по теоретической физике. М.: «Просвещение», 1979, -192с.
17. *Базаров И.П.* Термодинамика. М.: школа”, 1976, -447с.
18. *Ноздрев В.Ф.* Курс термодинамики. М.: «Просвещение», 1967,-24’7с.
19. *Матвеев А.Н.* Молекулярная физика. М.: “Высшая школа”, 1981, -400с.
20. *Иманкулов А.* Молекулярдык физика. Ф.: «Мектеп», 1968, -1006.

21. *Кидибаев М.М., Шаршеев К.* Жалпы физика курсу. 11, Молекулалык физика, Б.: “Илим», 2004, -408б.
22. *Усанов В. В., Аллахунов Б.* Молекулярно-кинетическая (статистическая) теория газов. Учебные задания для учащихся 9 класса. М.: АПН СССР, 1984, -53с.
23. *Базаров И.П., Геворкян Э.В., Николаев ПН.* Термодинамика и статистическая физика. М.: МГУ, 1986, -310с.
24. *Квасников И.А.* Термодинамика и статистическая физика: Теория неравновесных систем. М.: МГУ, 1987, -559с.
25. Программа по теоретической физике (для педагогических институтов). М.: «Просвещение 1979с.19-40.
26. Программо по теоретической физике. М.: МГУ, 1990, с.74-88.

**10. Баалар боюнча маалымат (упайлардын таблицасы)**

Рейтинг (упайлар)	Баанын тамгалык түрү	Баанын сандык эквиваленти	Салттуу системадагы баа
87 – 100	А	4,0	эң жакшы
80 – 86	В	3,33	жакшы
74 – 79	С	3,0	
68 -73	Д	2,33	канааттандыруу
61 – 67	Е	2,0	
31-60	FXa	0	канааттандыруу эмес
0-30	FXб	0	экзаменге киргизилбейт

**11. Упайларды коюу саясаты**

Упайларды топтоонун картасына карап, студент сабактардын бардык түрлөрү боюнча упайларды топтой алат, алардын максималдык мааниси 100 гө барабар.

**Упайлар төмөнкү көрсөткүчтөр боюнча ыйгарылат:**

- 1) Лекцияда – сабакка активдүү катышуу жана конспекттөө үчүн,
- 2) практикалык (семинардык) сабакта – сабакка катышуу, асртономия предмети боюнча атайын практикалык сабак болунгон эмес, бирок ар бир лабораториялык сабактын аягында ар бир студентке 4 тон Статистикалык физика жана термодинамикалык эсеп сунушталган, аны чыгарып, албораториялык жумуш менен чогуу тапшырат.

- 3) лабораториялык сабакта – Статистикалык физика жана термодинамикалык приборлор менен, моделдер менен иштегендиги, телескопторду туура орнотуу жана байкоо жүргүзгөндүгү үчүн;
- 4) СӨАИ боюнча – лекциялык, практикалык, лабораториялык сабактарда берилген тапшырмаларды аткаргандыгы үчүн.

Бир сабакка (2 саат) туура келген упайлардын сан маанилери упай топтоонун картасында ар бир модуль үчүн өзүнчө көрсөтүлгөн.

Чектик текшерүүнүн үчүн максималдык упай 5-семестрде – 8, 6-семестрде – 10. Чектик (модуль үчүн) максималдык жалпы упай 30 га барабар.

Семестрдик жыйынтык текшерүүгө – максималдык 40 упай бөлүнгөн.

## 12. Курстун саясаты

510400 “Физика” адистигиндеги студенттерге окулуучу бул предмет адистиктеги теориялык физиканын негизги бөлүмдөрүнүн бири болуп саналат.

Окуу процесси толугу менен модулдук–рейтингдик технологияны колдонуу менен, алардын жетишкендиктерин баалоо AVN информациялык системасын пайдалануу менен ишке ашат. Лекциялык материал жана ага тиешелүү тесттер жогоруда аталган программада жайгаштырылган.

*Студенттерге предметти өздөштүрүүсү үчүн төмөндөгүдөй талаптар жана эрежелер кригизилет:*

- а). Сабака сөзсүз түрдө катышуу;
- б). Сабакта активдүүлүгүн көрсөтүү, кайдыгер болбоо;
- в). Лекцияны ошол өтүлгөн күнү кайталоо, үй тапшырмаларын жана өз алдынча аткарууга берилген материалдарды даярдоо;
- г). Окутуучунун кезек мөөнөтүнө сөзсүз түрдө келип консультация алуу.
- д). Калтырган сабакты өз мезгилинде кайра аткарып тапшыруу-отработка жасоо.

### **Төмөнкүлөргө мүмкүн эмес:**

- Сабака кечигип келүү же андан себепсиз чыгып кетүү;
- Сабак учурунда кол телефонду пайдалануу;
- Тапшырмаларды өз убагында тапшырбоо;

13. Темалар жана текшерүүнүн формалары боюнча суроолор менен тапшырмалардын тизмеси

- 13.1. Практикалык сабактардын темалары
- 13.2. Студенттик оздук иштердин мазмуну
- 13.3. Лекциялык курс боюнча суроолор