

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

«16» июня 2022 г., протокол УС № 6

МОДУЛЬ "ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА" Физическая кинетика рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экспериментальной физики**

Учебный план b030302-ЦифрТех-22-4.plx
03.03.02 ФИЗИКА
Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 40

Виды контроля в семестрах:
зачеты 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	10			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	8	8	8	8
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент С. Л. Лебедев

Рабочая программа дисциплины

Физическая кинетика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 ФИЗИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 937)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экспериментальной физики

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Ельников А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Знакомство с проблемой обоснования статистической механики. Формирование представления о кинетических процессах, как об эволюции статистических свойств макросистем, и о способах описания неравновесных состояний.
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Статистическая физика
2.1.2	Электродинамика
2.1.3	Термодинамика
2.1.4	Теоретическая механика
2.1.5	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика, преддипломная

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию

ОПК-3: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные положения теории термодинамических (равновесных) флуктуаций;
3.1.2	- существо проблемы обоснования статистической механики, как проблемы описания перехода от микроскопической обратимости к макроскопической необратимости;
3.1.3	- основные математические понятия, формирующие технический арсенал неравновесной статистики (неравновесные функции распределения, корреляторы, примеры кинетических уравнений, принцип ослабления корреляций и т.д.), а также содержание теоремы Больцмана;
3.1.4	- физическое содержание и основные параметры (кинетические коэффициенты) простейших неравновесных процессов (вязкость, диффузия, теплопроводность, электропроводность);
3.1.5	- примеры описания кинетических процессов броуновского типа с помощью уравнения Ланжевена и уравнения Фоккера – Планка;
3.1.6	- принципиальные отличия в описании кинетических процессов в классической и квантовой статистике;
3.1.7	- примеры использования фундаментальных законов кинетики для решения профессиональных задач геофизики
3.2	Уметь:
3.2.1	- находить (вычислять) флуктуации основных термодинамических параметров, средние значения и дисперсии величин аддитивного и бинарного динамических типов;
3.2.2	- применять размерностные оценки для нахождения параметров неравновесных состояний;
3.2.3	- работать в многонациональном творческом коллективе в условиях конфессиональных и культурных различий
3.3	Владеть:
3.3.1	- основными представлениями и понятиями физической кинетики;

3.3.2	- техническими приёмами вычислений (метод якобианов, метод термодинамических потенциалов, метод функций распределения и т.д.);
3.3.3	- приёмами нахождения частных вероятностных распределений для конкретных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Теорема возврата А. Пуанкаре и эргодическая гипотеза.					
1.1	Теорема возврата А.Пуанкаре и эргодическая гипотеза. /Лек/	8	1	ОК-6 ОК-7 ОПК-3	Л1.3Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э4	
1.2	Теорема возврата А.Пуанкаре и эргодическая гипотеза. /Пр/	8	2	ОК-6 ОК-7 ОПК-3	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э4	
1.3	Теорема возврата А.Пуанкаре и эргодическая гипотеза. /Ср/	8	4	ОК-6 ОК-7 ОПК-3	Л1.2 Э1 Э4	
	Раздел 2. Состояния, близкие к равновесным. Термодинамические флуктуации					
2.1	Состояния, близкие к равновесным. Термодинамические флуктуации /Лек/	8	3	ОК-6 ОК-7 ОПК-3	Л2.1 Э1 Э4	
2.2	Состояния, близкие к равновесным. Термодинамические флуктуации /Пр/	8	5	ОК-6 ОК-7 ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э4	
2.3	Состояния, близкие к равновесным. Термодинамические флуктуации /Ср/	8	8	ОК-6 ОК-7 ОПК-3	Л1.2 Э1 Э4	
	Раздел 3. Процессы переноса и кинетические коэффициенты					
3.1	Процессы переноса и кинетические коэффициенты /Лек/	8	1	ОК-6 ОК-7 ОПК-3	Л1.3Л2.1 Э1 Э4	
3.2	Процессы переноса и кинетические коэффициенты /Пр/	8	6	ОК-6 ОК-7 ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э4	
3.3	Процессы переноса и кинетические коэффициенты /Ср/	8	8	ОК-6 ОК-7 ОПК-3	Л1.2 Э1 Э4	
	Раздел 4. Броуновское движение и родственные процессы					
4.1	Броуновское движение и родственные процессы /Лек/	8	1	ОК-6 ОК-7 ОПК-3	Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э3 Э4	
4.2	Броуновское движение и родственные процессы /Пр/	8	6	ОК-6 ОК-7 ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4	
4.3	/Контр.раб./	8	0		Э1 Э4	Задания для контрольной работы
4.4	Броуновское движение и родственные процессы /Ср/	8	10	ОК-6 ОК-7 ОПК-3	Л1.2 Э1 Э3 Э4	
	Раздел 5. Уравнение Больцмана. Н-теорема Больцмана.					
5.1	Уравнение Больцмана. Н-теорема Больцмана. /Лек/	8	2	ОК-6 ОК-7 ОПК-3	Л1.3Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э4	
5.2	Уравнение Больцмана. Н-теорема Больцмана. /Пр/	8	5	ОК-6 ОК-7 ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4	
5.3	Уравнение Больцмана. Н-теорема Больцмана. /Ср/	8	10	ОК-6 ОК-7 ОПК-3	Л1.2 Э1 Э4	
	Раздел 6.					

6.1	/Зачёт/	8	0	ОК-6 ОК-7 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э4	Вопросы к зачету
-----	---------	---	---	--------------------	--------------------------------	------------------

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлены отдельным документом

5.2. Темы письменных работ

Представлены отдельным документом

5.3. Фонд оценочных средств

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Щеголев И. Ф.	Элементы статистической механики, термодинамики и кинетики: [учебное пособие]	Долгопрудный: Интеллект, 2008	3
Л1.2	Кондратьев А. С., Райгородский П. А.	Задачи по термодинамике, статистической физике и кинетической теории: учеб. пособие	Москва: Физматлит, 2007, Электронный ресурс	1
Л1.3	Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М.	Физическая кинетика	Москва: Физматлит, 2002, Электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М., Питаевский Л. П.	Физическая кинетика: Учебное пособие	М.: Физматлит, 2001	9
Л2.2	Румер Ю. Б., Рывкин М. Ш.	Термодинамика, статистическая физика и кинетика: Учебное пособие	Новосибирск: Издательство Новосибирского университета, 2001	20
Л2.3	Козлов В. В.	Ансамбли Гиббса и неравновесная статистическая механика	Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2008, Электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.4	Бокштейн Б. С., Менделев М. И., Похвиснев Ю. В.	Физическая химия. Термодинамика и кинетика: Учебник	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2012, Электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Бландов А. Н.	Кинетика ферментативных реакций: Учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015, Электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России) http://gpntb.ru			
Э2	каталог статей и препринтов arxiv.org/cond-mat/ ; arxiv.org/physics			
Э3	А.Н. Валл, В.А. Наумов, А.Э. Растегин, ФизКин, Лекции, Иркутск, Иркутский Гос Ун-т, 2001 http://theor.jinr.ru/~vnaumov/Rus/Kinetics/Kinetics-I.pdf			
Э4	Лекторий МФТИ https://lectoriy.mipt.ru/lecture/TherPhys-PhysKinet-L01-Maksimov-140208.01			

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционные системы Microsoft, пакет прикладных программ Microsoft Office			
---------	----------------------------------------------------------------------------	--	--	--

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру			
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.			
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--