

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Тихоокеанский государственный университет»

Факультет прикладной математики и процессов управления
Кафедра физики

Учебно- методический комплекс по дисциплине
ОПД. Ф 01. 01 Теоретическая физика. Механика
для специальности 010701 «Физика»

УМКД рассмотрен и утвержден на заседании кафедры физики
протокол № 9 от 14.06.2008 г.

Зав. кафедрой _____ В. А. Кныр

УМКД рассмотрен и утвержден на заседании учебно-методической комиссии и
рекомендован к внедрению
протокол № ____ от _____ 2008 г.

Председатель УМК _____ А.З. Син

Состав УМКД

ОПД. Ф 01. 01 Теоретическая физика. Механика
для специальности 010701 «Физика»

1. Программа. Рабочая программа.
2. Перечень экзаменационных вопросов.

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ С. В. Шалобанов

_____ 2008 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

по кафедре физики

ОПД. Ф 01. 01. Теоретическая физика. Механика

для специальности 010701 «Физика»

утверждена научно-методическим советом университета
для подготовки по специальности 010701 «Физика»

Хабаровск 2008 г.

Программа разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта, предъявляемыми к минимуму содержания дисциплины.

Программу составил

В.А. Кныр, доктор физико-математических наук, профессор.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры физики протокол №9 от 14 июня 2008 г.

Зав. кафедрой _____ проф. В.А. Кныр

Программа рассмотрена и утверждена на заседании УМКС «Физика» протокол № __ от _____ 2008 г.

Председатель УМКС _____ проф. В.А. Кныр

Декан ФММПУ _____ доц. А.З. Син

2. Цели и задачи дисциплины

2.1. Цель преподавания дисциплины

Целью курса является формирование у студентов базовых знаний по теоретической механике, необходимых для изучения последующих разделов теоретической физики.

2.2. Задачи изучения дисциплины

Задачами курса являются обучение методам лагранжева и гамильтонова формализмов, а также умениям и навыкам решения типовых задач, пользуясь различными подходами, такими как решение уравнений Лагранжа, Гамильтона или Гамильтона – Якоби.

2.3. Требования к уровню усвоения содержания дисциплины

Курс базируется на общих математических дисциплинах «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Векторный и тензорный анализ», а также естественнонаучной дисциплине «Общая физика».

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Наименование	Объем в часах
Общая трудоемкость дисциплины по ГОС по УП	126
Изучается в семестрах	4
Вид итогового контроля по семестрам экзамен	4
Аудиторные занятия всего	72
В том числе:	
лекции (Л)	54
практические занятия (ПЗ)	18
Самостоятельная работа Общий объем часов (С2)	54
В том числе:	
на подготовку к лекциям	18
на подготовку к практическим занятиям	12

4. Содержание дисциплины

1. Кинематика

Системы отсчета. Системы координат. Скорость и ускорение в различных системах координат. Однородность пространства и времени, изотропность пространства.

2. Механика Ньютона

Уравнения Ньютона. Интегралы движения. Силы. Законы изменения энергии, импульса, момента импульса. Общее решение задачи одномерного движения в потенциальном поле сил. Качественное исследование. Задача о движении в центральном поле сил. Общее решение.

Движение частиц в поле тяготения. Вывод уравнений движения и уравнений траекторий. Законы Кеплера. Основы небесной механики.

Расстояние частиц в кулоновском поле. Формула Резерфорда.

Связи. Уравнения движения при наличии голономных и идеальных связей. Уравнения Лагранжа первого рода. Обобщенные координаты. Уравнения Лагранжа второго рода. Ковариантность.

3. Механика Лагранжа

Принцип наименьшего действия. Вывод уравнений Лагранжа. Теорема Нетер.

Малые колебания. Общее решение задачи. Нормальные координаты. Представления о квазичастицах. Движение в неинерциальных системах отсчета. Силы Кариолиса.

Движение твердого тела. Уравнения Эйлера.

4. Механика Гамильтона

Уравнения Гамильтона. Скобки Пуассона. Канонические преобразования. Фазовое пространство. Теорема Лиувилля.

Уравнения Гамильтона – Якоби. Разделение переменных. Действие как функция координат.

Адиабатические инварианты.

Распределение часов по темам и видам работ

№ п/п	Наименование темы	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			лекции	практич. занятия	
1	Кинематика		4	2	
2	Механика Ньютона		22	8	
3	Механика Лагранжа		20	6	
4	Механика Гамильтона		8	2	

5. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Целью самостоятельной работы является систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентом, углубление и расширение знаний, приобретение навыков самостоятельной работы с литературой, развитие способностей к самосовершенствованию.

6. Контроль знаний студентов

6.1. Входной контроль знаний студентов

Темы входного контроля знаний студентов: общая физика, дифференциальное и интегральное исчисление, линейная алгебра, дифференциальные уравнения.

6.2. Текущий контроль знаний студентов

В качестве текущего контроля знаний студентов используется опрос студентов по изученному материалу. Опрос проводится на практических занятиях.

6.3. Выходной контроль знаний студентов

Выходной контроль знаний студентов осуществляется при проведении экзамена.

Вопросы выходного контроля (вопросы, выносимые на экзамен)

1. Интегралы движения
2. Теорема об изменении импульса системы материальных точек
3. Теорема об изменении момента импульса системы материальных точек
4. Теорема об изменении энергии системы материальных точек
5. Интегралы движения частицы в центральном поле
6. Одномерное движение частицы при разных потенциалах
7. Кеплерова задача
8. Рассеяние частиц. Формула Резерфорда
9. Приведенная масса. Поправки к законам Кеплера
10. Связи. Принцип Даламбера
11. Уравнения Лагранжа первого рода
12. Метод обобщенных координат. Уравнения Лагранжа второго рода
13. Функция Лагранжа
14. Принцип наименьшего действия
15. Теорема Нетер

16. Степени свободы абсолютно твердого тела. Углы Эйлера
17. Момент импульса абсолютно твердого тела
18. Тензор инерции
19. Кинетическая энергия абсолютно твердого тела
20. Уравнения движения абсолютно твердого тела в форме Лагранжа
21. Уравнения движения абсолютно твердого тела в форме Эйлера
22. Общий случай свободного движения абсолютно твердого тела
23. Движения в неинерциальной системе отсчета
24. Функция Лагранжа в неинерциальной системе отсчета
25. Малые колебания систем с одной степенью свободы
26. Малые колебания систем со многими степенями свободы
27. Нормальные координаты. Колебания молекул
28. Нелинейные колебания
29. Уравнения Гамильтона
30. Уравнения Гамильтона-Якоби
31. Скобки Пуассона
32. Канонические преобразования
33. Теорема Лиувилля
34. Адиабатические инварианты

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Г. Голдстейн. Классическая механика. – М.: Наука, 1975
2. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Механика. – М.: Наука, 2007

Дополнительная литература

1. В.Г. Невзглядов. Теоретическая механика. – М.: Физматгиз, 1959
2. И.И. Ольховский. Курс теоретической механики для физиков. – М.: Издательство МГУ, 1978
3. Ю.Г. Павленко. Задачи по теоретической механике. – М.: Издательство МГУ, 1988

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
 Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
 «Тихоокеанский государственный университет»
Факультет прикладной математики и процессов управления
Кафедра физики

Согласовано

Декан ФММПУ

_____ А.З. Син
 _____ 2008 г.

Утверждаю

Начальник УМУ

_____ Ю.Г. Иванищев
 _____ 2008 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
 по дисциплине

ОПД. Ф 01.01. Теоретическая физика. Механика.

Аббревиатура специальности	Отчетность							Часов занятий							
	Экзамен	Зачет	КП	КР	РГР	Контрольная работа	Тест (контрольное задание)	Учебный план основной траектории	Учебный план специальности заданной траектории					Самостоятельная работа	
									Переаттестация	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Аудиторные занятия	всего	на сессии
Ф	4							126	54		18	72	54	24	

Рабочая программа составлена в соответствии с содержанием и требованиями Государственного образовательного стандарта и утвержденной программой дисциплины.

Рабочую программу составил _____ В.А. Кныр

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики,
протокол №9 от 14. 06. 2008 г.

Зав. кафедрой, профессор _____ В.А. Кныр 15.06.2008

Одобрено учебно-методической комиссией специальности
Председатель УМКС, профессор _____ В.А. Кныр, 15.06.2008

Тематический план лекционных занятий

№ темы	Тема лекции	Объем в часах
	<i>Кинематика</i>	
1	Кинематика материальной точки	4
	<i>Механика Ньютона</i>	
2	Динамика материальной точки	2
3	Законы сохранения	2
4	Центральное поле	6
5	Задача двух тел	2
6	Динамика системы материальных точек	2
7	Связи. Уравнения Лагранжа первого и второго рода	8
	<i>Механика Лагранжа</i>	
8	Принцип наименьшего действия. Теорема Нетер	2
9	Кинематика абсолютно твердого тела	2
10	Динамика абсолютно твердого тела	8
11	Движение относительно неинерциальных систем отсчета	2
12	Малые колебания	6
	<i>Механика Гамильтона</i>	
13	Уравнения Гамильтона	2
14	Уравнения Гамильтона-Якоби	2
15	Канонические преобразования. Адиабатические инварианты	4
	Итого	54

Тематический план практических занятий

№ темы	Тема занятия	Объем в часах
	<i>Кинематика</i>	
1	Кинематика материальной точки	2
	<i>Механика Ньютона</i>	
2	Динамика материальной точки	2
3	Законы сохранения	2
4	Центральное поле	2
5	Динамика системы материальных точек	2
	<i>Механика Лагранжа</i>	
6	Механика Лагранжа	2
7	Кинематика и динамика абсолютно твердого тела	2
8	Малые колебания	2
	<i>Механика Гамильтона</i>	
9	Уравнения Гамильтона	2
	Итого	18

**ПЛАН – ГРАФИК
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

По дисциплине _____ ОПД Ф01. 01 Теоретическая физика. Механика. _____

_____ Институт (факультет) _____ ФММ и ПУ _____
специальность _____

Семестр _____ 4 _____ часов в неделю (Л-ЛР-ПЗ / 3-0-1)

Вид занятий	Распределение часов учебного плана		Объем домашних заданий		Распределение нормативного времени самостоятельной работы студентов по неделям семестра			
	аудиторных	Самостоятельная работа в семестре	Страниц текста	Чертежей формата А ₄	1	2	3	4
лекции	54	18	12	18	1	1	1	1
					2	1	1	1
					3	1	1	1
Лаборатор. работы	18	12	12	12	4	4	4	4
					5	4	4	4
					6	4	4	4
Практич. занятия	18	12	12	12	7	7	7	7
					8	7	7	7
					9	7	7	7
КП, КР, РГР, РФ	72	54	54	54	10	10	10	10
					11	10	10	10
					12	10	10	10
Итого	180	108	108	108	13	13	13	13
					14	13	13	13
					15	13	13	13
					16	16	16	16
					17	17	17	17

лектор _____