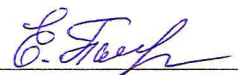


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан физико-математического
факультета



Е.Г. Пьяных, к.п.н, доцент

«26» мая 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Классическая механика

Направление подготовки: 03.04.02 Физика

Направленность (профиль): Теоретическая физика

Форма обучения: очная

1. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы
Курс «Классическая механика» относится к вариативной части обязательной программы учебного плана ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 Физика и является обязательной дисциплиной. Преподается предмет в первом семестре. Предполагается, что обучающиеся уже знакомы с основными принципами классической механики и электродинамики в рамках курса общей физики. Курс «Классическая механика» является предшествующим для всех дисциплин теоретической физики, которые изучаются в магистратуре.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Дисциплина «Классическая механика» направлена на формирование следующих компетенций:

- ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- ОПК-6: способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе.

В результате изучения курса «Классическая механика» обучающийся должен:

- *знать* основы лагранжева формализма (включая уравнения Лагранжа, обобщенные координаты и импульсы, теорему Нётер, законы сохранения) и гамильтонова формализма (включая уравнения Гамильтона, скобки Пуассона, канонические преобразования), уравнения Гамильтона-Якоби;
- *уметь* использовать канонические преобразования для решения простых задач нелинейных колебаний; уметь проводить необходимые математические преобразования; находить адиабатические инварианты в простых одномерных системах, использовать уравнения лагранжевой и гамильтоновой механики для конкретных физических ситуаций;
- *обладать навыками* решения уравнений Лагранжа и уравнений Гамильтона для одномерных систем и для движения частицы в полях, обладающих свойствами симметрии, техникой расчета простых систем с помощью уравнений Гамильтона-Якоби.

3. Содержание учебной дисциплины (модуля)

1. Основные положения механики Ньютона. Объекты и модели классической механики. Пространство и время. Системы отсчета. Преобразования Галилея. Инвариантность и ковариантность уравнений движения при переходе от одной инерциальной системы к другой. Законы Ньютона. Уравнения движения в классической механике.

2. Лагранжева формулировка механики. Классификация связей. Конфигурационное пространство. Вариационные принципы механики. Принцип Гамильтона. Уравнения Лагранжа. Основные свойства уравнений Лагранжа и функции Лагранжа. Функция Лагранжа свободной частицы. Функция Лагранжа и уравнения движения системы взаимодействующих частиц.

3. Законы сохранения. Одномерное движение. Понятие об интегралах движения. Законы сохранения. Одномерное движение. Преобразование сохраняющихся величин при изменении системы отсчета.

4. Малые колебания. Функция Лагранжа линейного гармонического осциллятора. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Свободные колебания в системах со многими степенями свободы.

5. Движение в центральном поле. Общие свойства движения в центральном поле. Нахождение траектории в центральном поле. Задача Кеплера. Движение частицы в кулоновском поле отталкивания.

6. Гамильтонова формулировка механики. Канонические уравнения движения. Фазовое пространство. Интегралы движения и скобки Пуассона. Канонические преобразова-

ния. Производящие функции. Теорема Лиувилля. Уравнение Гамильтона-Якоби. Разделение переменных в уравнении Гамильтона-Якоби.

4. Трудоемкость дисциплины (модуля) по видам учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и формам контроля

4.1. Очная форма обучения Объем в зачетных единицах 5

4.1.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)
		1 семестр
Лекции	16	16
Лабораторные работы		
Практические занятия / Семинары	48	48
Самостоятельная работа	89	89
Курсовая работа		
Другие виды занятий		
Формы текущего контроля		собеседование, контрольная работа, тест
Формы промежуточной аттестации	27	экзамен
Итого часов	180	180

4.1.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
1	Основные положения механики Ньютона	22	2	6		14
2	Лагранжева формулировка механики	29	4	10		15
3	Законы сохранения. Одномерное движение	23	2	6		15
4	Малые колебания	23	2	6		15
5	Движение в центральном поле	27	2	10		15
6	Гамильтонова формулировка механики	29	4	10		15
	Итого:	153	16	48		89

5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

5.1. Основная учебная литература

1. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика: учебное пособие для вузов : в 10 т./Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под ред. Л. П. Питаевского. - Изд. 5-е, стереотип. -М.: ФИЗМАТЛИТ.-(Теоретическая физика). Т. 1:Механика, 2007.- 222 с.

5.2. Дополнительная литература

1. Мултановский, В. В. Курс теоретической физики. Классическая механика: учебное пособие для вузов: [в 4 кн.] / В. В. Мултановский.-2-е изд., перераб.-М.:Дрофа, 2009.-382 с.
2. Савельев, И. В. Основы теоретической физики. Механика. Электродинамика: учебник для вузов : в 2 т./И. В. Савельев. - Изд. 3-е, стереотип. - СПб. [и др.]: Лань.-(Лучшие классические учебники. Физика). Т. 1:Механика. Электродинамика, 2005.- 493 с
3. Айзерман, М А. Классическая механика / М. А. Айзерман.-М.:Наука,1974.-367 с.
4. Гантмахер, Ф. Р. Лекции по аналитической механике:Учебное пособие для вузов/Ф. Р. Гантмахер; Под ред. Е. С. Пятницкого.-3-е изд., стер.-М.:ФИЗМАТЛИТ, 2002.- 262 с.
5. Медведев, Б. В. Начала теоретической физики: Механика, теория поля, элементы квантовой механики: учебное пособие для вузов / Б. В. Медведев. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2007.
6. Бороненко, Т. С.. Задачи по классической механике: учебно-методическое пособие для вузов / Т. С. Бороненко, И. Л. Бухбиндер, В. В. Кругликов; МО РФ, ТГПУ. - Томск: Издательство ТГПУ, 2003 .-157с.

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

В процессе реализации курса полезно воспользоваться информацией Интернет.

1.<http://techlibrary.ru/bookpage.htm>

2. <http://www.poiskknig.ru/>

3. <http://libserv.tspu.edu.ru>

5.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программы демонстрационной графики: PowerPoint для Windows или OpenOffice.org Impress.

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов
1	Гамильтонова формулировка механики (Динамика	Программы демонстрационной графики: PowerPoint для Windows или	Маркерная доска. Интернет. Интерактивная доска или эк-

	на фазовой плоскости)	OpenOffice.org Impress	ран и проектор
2	Малые колебания (Траектории маятников)		
3	Движение в центральном поле.		

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Для более глубокого освоения материала по данному курсу обучающимся предлагается использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу. Важным является также решение задач самостоятельно в качестве домашних заданий. Обучающимся рекомендуется регулярно повторять лекционный материал, готовясь к текущим опросам, коллоквиумам и контрольным работам.

В курсе «Классическая механика» обучающимся в качестве самостоятельной работы предлагается решение задач по темам, перечисленным в учебно-методическом пособии «Задачи по классической механике», которое указано в списке рекомендованной основной литературы.

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в виде отдельного документа (приложение к рабочей программе учебной дисциплины (модуля)).

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки: 03.04.02 Физика

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена доцентом кафедры теоретической физики, кандидатом физ.-мат. наук Т.С. Бороненко.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры теоретической физики

Протокол № 5 от « 25 » мая 2016г.

Заведующий кафедрой теоретической физики



И.Л. Бухбиндер
профессор, д.ф.-м.н.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией физико-математического факультета ТГПУ

Протокол № 9 от « 26 » мая 2016г.

Председатель учебно-методической комиссии
физико-математического факультета



З.А. Скрипко
профессор, д.п.н.