

1. Механика в астрономии

2. Лектор:

2.1. Д.ф.-м.н., Бычков Константин Вениаминович ГАИШ МГУ, bychkov@sai.msu.ru
(495) 939-1672

3. Аннотация дисциплины.

Курс рассчитан на студентов первого года обучения. Он дополняет курс «Механики», читаемый на факультете специальным подбором задач, важным именно астрономам. В нём Курс содержит следующие классы задач. Во-первых, задачи на столкновения, результаты которых в последующих семестрах используются в лекциях по атомной физике и космической электродинамике. Во-вторых, задачи на движение тел по кеплеровским орбитам. В-третьих, задачи, с точки зрения классической механики раскрывающие смысл корпускулярно-волнового дуализма в квантовой теории. В-четвёртых, задачи по релятивистской динамике, результаты которых имеют значение в космической физике.

4. Цели освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины студент приобретает следующие компетенции: Он получает необходимые базовые знания о связи классической механики с такими дисциплинами как космическая электродинамика, физика плазмы, атомная физика, теория излучения, что значительно облегчает последующее изучение этих дисциплин..

5. Задачи дисциплины

Задачей курса является демонстрация единства физики на конкретных примерах из классической механики..

6. Компетенции.

Компетенции необходимые для освоения дисциплины:

С-ОНК-1, С-ОНК-4, С-ОНК-5, С-ОНК-6

Компетенции формируемые в результате освоения дисциплины:

С-СК-3, С-ИК-3, С-ПК-1, С-ПК-2, С-ПК-4

7. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.

В результате освоения дисциплины студент должен увидеть взаимосвязь разных разделов физики и приобрести интерес к полноценному изучению физики и астрофизики в целом.

8. Содержание и структура дисциплины.

Вид работы	семестр	Всего
	1	
Общая трудоёмкость, акад. часов	32	32
Аудиторная работа:		
Лекции, акад. часов	20	20
Семинары, акад. часов	12	12
Лаб. работы, акад. часов	0	0

Самостоятельная работа, акад. часов		
Вид итогового контроля		

N ра з- де ла	Наименование раздела Разделы могут объединять несколько лекций	Трудоёмкость (академических часов) и содержание занятий Распределение общей трудоёмкости по семестрам указано в рабочих планах (приложение 7)			Форма текущего контроля	
		Аудиторная работа				Самостоятельная работа Содержание самостоятельной работы должно быть обеспечено, например, пособиями, интернет-ресурсами, домашними заданиями и т.п.
		Лекции	Семинары	Лабораторные работы		
1	раздел 1 Введение. Астрономия и механика — первые дисциплины новой европейской науки XV века.	<p>2 часа. Одновременное возникновение современной европейской астрономии и механики: Виссарион Никейский, Георг Пурпах, Региомонтан, Коперник, Клаудиус Галилей, Кеплер, Ньютон, Бойль Связь механики и астрономии. Структура курса. Задачи классической механики, связанные с другими разделами физики, важными в астрономии: теория столкновений, релятивистская механика, монохроматические волны, кеплеровские орбиты, связь с квантовой теорией.</p> <p>2 часа. Физика и астрономия в новейшую эпоху. Гипотеза чёрного тела и наблюдения Солнца. Атом Бора и наблюдения серии Пикеринга..</p>	<p>Семинар 1. 2 часа. <i>Тема: Поиск доказательств гелиоцентрической системы.</i></p> <p>Параллакс, абберрация света, закон Бэра, геостационарные спутники, определение радиуса Земли.</p>	нет	<p>2 часа. <i>Работа с лекционным материалом: Законы сохранения</i></p>	Оп, Об

2	Раздел 2. Столкновения частиц.	2 часа. Упругие столкновения в нерелятивистской механике. Законы сохранения конкретный закон взаимодействия. Передача энергии в зависимости от соотношения масс частиц..	<i>Семинар 2.</i> 2 часа. Тема: Решение задачи о фотоэффекте с учётом закона сохранения импульса..	нет	3 часа. <i>Работа с лекционным материалом:</i> решение задач по данной теме.	ДЗ, Оп, Об
		2 часа. Неупругие столкновения. Фотоэффект. Роль ядра. Роль опытов Столетова в развитии квантовой электродинамики.				
3	Раздел 3. Задача Кеплера.	2 часа. Центрально-симметричное поле. Сохранение энергии и момента импульса.. Приведённая масса.	<i>Семинар 3.</i> 2 часа. Тема: Геометрические характеристики эллипса и гиперболы..		3 часа. <i>Работа с лекционным материалом</i>	ДЗ, Оп, Об, КР.
		2 часа. Кулоновское поле — особый случай центральной симметрии. Вектор Рунге. Связь энергии и момента с параметрами эллипса и гиперболы. Законы Кеплера.				
		2 часа Атом Бора и атом Зоммерфельда.				
4	Раздел 4. Релятивистская динамика	2 часа. Релятивистское соотношение между энергией и импульсом. Столкновения релятивистских частиц. Комптоновское рассеяние.	<i>Семинар 4.</i> 2 часа. Тема: Обратное комптоновское рассеяние.		.	ДЗ, Оп, Об
		2 часа. Связь между массой и энергией. Продольная и поперечная масса..				

5	раздел 5 Корпускулярно-волновой дуализм с точки зрения классической механики	4 часа. Монохроматическая волна. Фазовая скорость. Соотношение неопределённостей. Стоячая волна. Волновые свойства электрона. Соотношение неопределённостей Гайзенберга. Столкновение в классической механике и в квантовой теории.	Семинар 5 . 2 часа. Тема: Появление частицы в классически запрещённой области.			
---	----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Семинары и лабораторные работы указываются только при их наличии в учебном плане (приложение 6). Остальные позиции заполняются в обязательном порядке.

Предусмотрены следующие формы текущего контроля успеваемости.

- | | | | | |
|----------------------------------------|--------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1. Защита лабораторной работы (ЛР); | 4. Реферат (Р); | 7. Рубежный контроль (РК); | 10. Контрольная работа (КР); | 15. Рейтинговая система (РС); |
| 2. Расчетно-графическое задание (РГЗ); | 5. Эссе (Э); | 8. Тестирование (Т); | 11. Деловая игра (ДИ); | 16. Обсуждение (Об). |
| 3. Домашнее задание (ДЗ); | 6. Коллоквиум (К); | 9. Проект (П); | 12. Опрос (Оп); | |

9. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

1. необязательная дисциплина
2. базовая часть, профессиональный блок, модуль «Астрономия»
3. Курс показывает связь между астрономией и физикой, а также между разными физическими дисциплинами. Путём решения конкретных задач, он даёт предварительное представление об атомной физике, квантовой теории, физике плазмы и космической электродинамике.
 - 3.1 Курс «Общей физики», курсы «Аналитической геометрии» и «Линейной алгебры»
 - 3.2 Остальные курсы из модуля «Астрономия»

10. Образовательные технологии

Курс заставляет студентов непрерывно думать, искать нестандартные способы решения новых задач и бороться с шаблоном мышления.

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Специальной оценки знаний не требуется, так как студенты творчески работают в течение всего времени занятий.

12. Материально-техническое обеспечение

В соответствии с требованиями п.5.3. образовательного стандарта МГУ по специальности «Астрономия» имеются:
аудитории №26 и № 48 в здании ГАИШ МГУ, доска, мел и тряпка.