

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины
Динамика и физика луны СЗ.ДВ.2

Специальность: 011501.65 - Астрономия

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: специалист

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Петрова Н.К.

Рецензент(ы):

Нефедьев Ю.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) Петрова Н.К. , Natasha.Petrova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины "Динамика и физика Луны" является ознакомление с современным состоянием наших знаний, методов исследования и проблем в области наук о Луне и формирование на этой основе общекультурных и профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность специалиста-астронома к использованию знаний о Луне и селенодезии для решения аналогичных задач планетарной и динамической звездной астрономии.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "С3.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 011501.65 Астрономия и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 5 курсе, 9 семестр.

Данная учебная дисциплина входит в раздел "С.3. ДВ2 Профессиональный цикл. Вариативная часть" ФГОС ВПО по специальности "Астрономия".

Изучению дисциплины должно предшествовать изучение таких дисциплин, как "Математика", "Физика", "Информатика", "Общая астрономия", "Астрометрия" и "Небесная механика" ООП подготовки специалиста-астронома,.

Полученные в результате изучения дисциплины знания могут быть применены при освоении таких разделов науки как "Планетология", "Теория вращения небесных тел", "Методы получения и обработки информации в современных астрономических наблюдениях", при выполнении дипломной работы ООП подготовки специалиста по астрономии.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- роль и место данного раздела науки в научно-техническом прогрессе человеческого общества ;
- базовые характеристики Лунного тела ;
- структуру, модели, методы, применяемых в изучении планет солнечной системы и Луны;
- средства наземных и космических технологий в получении объективной информации по разным аспектам изучения небесного тела;
- области применения получаемых знаний и их перспективах в плане научно-технического освоения ближнего космоса.

2. должен уметь:

- применять полученные знания при решении функциональных задач в различных предметных областях;
- использовать полученные знания в публицистической деятельности и пропаганде научно-технических достижений среди населения;

3. должен владеть:

- научно-технической лексикой (терминологией);

- принципами моделирования и формализации в решении как теоретических, так и прикладных в различных областях знаний о Луне и планетах;
- принципами функционирования современных технологий обработки наблюдений различного типа: наземных (оптических и радиоинтерферометрических ? РСДБ), лазерных, спутниковых и т.д.;
- возможностями технологий хранения, поиска и сортировки информации в современных базах данных по лунным наблюдениям и теориям (движения, вращения, внутреннего строения и т.п.).

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 9 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение: Содержание дисциплины . Динамика и физика Луны. как составной части астрономии. Сравнительная характеристика Луны, как небесного тела, отнесенного к планетам земной группы. Особенности резонансного характера вращательно-поступательного движения Луны. Оптическая либрация/	9	1	0	0	0	
2.	Тема 2. Результаты исследования Луны наземными методами	9	1-2	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Достижения космических исследований Луны на этапе 70-80-х годов XX века	9	3-4	0	0	0	
4.	Тема 4. Глобальное картографирование лунной поверхности космическими миссиями конца XX ? начала XX века	9	4-6	0	0	0	
5.	Тема 5. Методы математического моделирования физических и динамических процессов, обеспечивающие точности современных наблюдений Луны	9	6-8	0	0	0	
6.	Тема 6. Современные проблемы в селенофизике. Перспективы космического освоения Луны.	9	8-9	0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	9		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение: Содержание дисциплины . Динамика и физика Луны. как составной части астрономии. Сравнительная характеристика Луны, как небесного тела, отнесенного к планетам земной группы. Особенности резонансного характера вращательно-поступательного движения Луны. Оптическая либрация/

Тема 2. Результаты исследования Луны наземными методами

Тема 3. Достижения космических исследований Луны на этапе 70-80-х годов XX века

Тема 4. Глобальное картографирование лунной поверхности космическими миссиями конца XX ? начала XX века

Тема 5. Методы математического моделирования физических и динамических процессов, обеспечивающие точности современных наблюдений Луны

Тема 6. Современные проблемы в селенофизике. Перспективы космического освоения Луны.

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

При реализации программы дисциплины "Динамика и физика Луны" в часы, отведенные для аудиторных занятий (36 часов), занятия проводятся в виде лекций, практических и семинарских занятий (иногда с использованием ПЭВМ). Лекционный материал подается в форме видеоматериала с последующими комментариями; проведение интерактивных занятий: лекция-визуализация, проблемная лекция.

. На аудиторных занятиях используются такие интерактивные формы обучения как обсуждение теоретических вопросов, самостоятельный вывод уравнений студентами, представление созданных студентами презентаций по выбранной теме. Самостоятельная работа студентов подразумевает занятия под руководством преподавателя в виде консультаций и индивидуальную работу студента по решению задач и освоению теоретического материала.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение: Содержание дисциплины . Динамика и физика Луны. как составной части астрономии. Сравнительная характеристика Луны, как небесного тела, отнесенного к планетам земной группы. Особенности резонансного характера вращательно-поступательного движения Луны. Оптическая либрация/

Тема 2. Результаты исследования Луны наземными методами

Тема 3. Достижения космических исследований Луны на этапе 70-80-х годов XX века

Тема 4. Глобальное картографирование лунной поверхности космическими миссиями конца XX ? начала XX века

Тема 5. Методы математического моделирования физических и динамических процессов, обеспечивающие точности современных наблюдений Луны

Тема 6. Современные проблемы в селенофизике. Перспективы космического освоения Луны.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Общие характеристики Луны: масса, плотность, среднее расстояние, размеры.
2. Оптическая либрация
3. Морфологическая карта лунной поверхности: основные объекты видимой, обратной сторон, северного и южного полушария
4. Исследование Луны КА (70-е годы XX века)
5. Исследование обратной стороны Луны. Гипотезы об ее строении
6. Возникновение Луны: гипотеза мегаимпакта. Другие гипотезы. Стратиграфическая шкала Луны.
7. Результаты космических миссий "Галилео", "Климентина" и "Лунар Проспектор", "Смарт-1"
8. Геометрическая фигура Луны. Гипсометрические карты Луны
9. Метод разложения мегарельефа Луны по сферическим функциям. Мегарельеф Луны
10. Глобальное картографирование Лунной поверхности в миссии "Климентина"
11. Гравитационный потенциал, эллипсоид инерции и динамическая фигуры Луны
12. Масконы и гипотезы их происхождения масконов в круговых морях и на континентальной части обратной стороны
13. Координатные системы, применяемы в селенодезии и лунной динамике
14. Особенности вращательного движения Луны. Законы Кассини.

15. Причины, вызывающие ФЛЛ
16. Динамические и кинематические уравнения Эйлера. Способы описания вращения небесного тела через либрационные углы.
17. Влияние точности селенопотенциала на ориентацию эллипсоида инерции
18. Свободная либрация. Теория и наблюдения
19. Свободная нутация ядра и параметры лунного ядра
20. Диссипация лунного вращения
21. Гипотезы о причинах поддержания свободных колебаний в присутствии сильной диссипации
22. Лунное ядро и модели образования Луны
23. Аргументы в пользу существования лунного ядра
24. Планируемые космические эксперименты на Луне.

7.1. Основная литература:

а) основная литература:

1. Жарков В.Н. Внутреннее строение Земли и планет. М. Наука, 1983. - 416 стр.
2. Гусев А.В., Петрова Н.К. Вращение, физическая либрация и внутреннее строение Луны. Казань: Изд-во Казанск. гос. ун-та, 2008, 208 с.
3. Шевченко В.В. Современная селенография, М. Наука, 1980. - 288 стр.
4. Шевченко В.В. Луна и ее наблюдение, М. Наука, 1983. - 192 стр
5. Физика и астрономия Луны. Под ред. З.Копала. - М: МИР, 1973 ? 316 стр.
6. Кислюк В.С. Геометрические и динамические характеристики Луны. - Киев: Наукова Думка, 1988 - 184 стр.
7. Аким Э.П., Бажинов В.П., Павлова В.Н., Почукаев В.Н. Поле тяготения Луны и движение ее спутников, М.: Машиностроение, 1984. - 286 стр.
8. Куликов К. Гуревич В. Основы лунной астрометрии. М. Наука. 1972 - 392 стр.
9. Галкин И.Н. Геофизика Луны. М. Наука, 1978. - 176 стр.
10. Физика Космоса. Энциклопедия. М.: Советская энц. 1986. - 783 стр.
11. Сагитов М.У. Лунная гравиметрия. М. Наука, 1979. - 300 стр.
12. Рускол Е.Л. Происхождение Луны. М. Наука, 1975. - 215 стр.

7.2. Дополнительная литература:

б) дополнительная литература:

1. M. A. Wieczorek, Bradley L. J., A.Khan et al., 2006, The Constitution and Structure of the Lunar Interior. Reviews in Mineralogy & Geochemistry Vol. 60, pp. 221-364, 2006
2. Бережной А., Родионова Ж.,. Новый облик старой Луны. - Звездочет, 1997, стр. 12-16.
3. Ризванов Н.. Развитие селенодезии и динамики Луны в Казани. Труды межд конф. "Геометризация физики IV", 1999, стр.211-217
4. Petrova N., Gusev A., 2001, New trends in the development of the lunar physical libration theory, Celest. Mech. And Dyn. Astr., 80, p.215-220.
5. Gusev A., Kawano N., Petrova N., et al., 2003. Gravitation Investigations on the SELENE mission and the existence of a lunar core. Astron. & Astroph. Trans., Vol. 22, pp 1-6.
6. Barkin Yu., Gusev A., Petrova N., 2006, "Study of spin-orbit and inner dynamics of the Moon: lunar mission applications". Advances in Space Research, v.37, p. 72-79.
7. "Origin of the Earth and Moon", 2000, Eds: R.M.Canup, R.Righter, Univ.of Arizona, Tuscon, pp.555
8. Lambeck K., 1988, "Geophysical Geodesy", Oxford Univ. Press, pp.718

7.3. Интернет-ресурсы:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Динамика и физика луны" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 011501.65 "Астрономия" и специализации не предусмотрено .

Автор(ы):

Петрова Н.К. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Нефедьев Ю.А. _____

"__" _____ 201__ г.