

Рабочая программа дисциплины (модуля)

1. Код и наименование дисциплины (модуля).

Астероидно-кометная опасность

2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.

3. Направление подготовки:

03.06.01 – Физика и астрономия

Направленность программы:

01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия

01.03.01 – астрометрия и небесная механика

4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП.

Вариативная часть ООП. Электив.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	З1 (УК-1) ЗНАТЬ основные современные научные достижения в профессиональной области, основные методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе и в междисциплинарных областях. У1 (УК-1)

	<p>УМЕТЬ проводить анализ литературных данных в рамках поставленной исследовательской (практической, образовательной) задачи, выявлять основные вопросы и проблемы, существующие в современной науке.</p> <p>В1 (УК-1) ВЛАДЕТЬ навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских, практических и образовательных задач в своей профессиональной области, в том числе в междисциплинарных областях.</p>
<p>ПК-1:01.03.02 Способность самостоятельно проводить научные исследования в области астрофизики и звездной астрономии и применять полученные результаты для решения практических задач.</p>	<p>З1 (ПК-1:01.03.02) ЗНАТЬ основные законы, теоретические модели и современные методы исследований и математического моделирования в области астрофизики и звездной астрономии.</p> <p>У1 (ПК-1:01.03.02) УМЕТЬ использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области астрофизики и звездной астрономии.</p> <p>В1 (ПК-1:01.03.02) ВЛАДЕТЬ разработкой методов научного исследования для получения новых фундаментальных знаний в области астрофизики и звездной астрономии и способами применения этих знаний для создания прикладных технологий и решения практических задач.</p>
<p>ПК-1:01.03.01 Способность самостоятельно проводить научные исследования в области астрометрии и небесной механики и применять полученные результаты для решения практических задач.</p>	<p>З1 (ПК-1:01.03.01) ЗНАТЬ основные законы, теоретические модели и современные методы исследований и математического моделирования в области астрометрии и небесной механики.</p> <p>У1 (ПК-1:01.03.01) УМЕТЬ</p>

	<p>использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области астрометрии и небесной механики.</p> <p>В1 (ПК-1:01.03.01) ВЛАДЕТЬ разработкой методов научного исследования для получения новых фундаментальных знаний в области астрометрии и небесной механики и способами применения этих знаний для создания прикладных технологий и решения практических задач.</p>
--	---

6. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачётные единицы, в том числе 32 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 76 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть).

Знание основ общей астрономии, общей астрофизики, астрометрии, небесной механики, строения Солнечной системы в объеме университетского курса (бакалавриата или первых курсов специалитета).

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			Самостоятельная работа обучающегося, часы (виды самостоятельной работы – указываются при необходимости)
		Занятия лекционного типа*	Занятия семинарского типа*	Всего	
Введение. Основные понятия. Виды опасностей. Сравнение наземных и космогенных угроз. Особенности космических опасностей.	7	2		2	5
Астероидно-кометная опасность. Основные понятия	13	4		4	9
Какие бывают кометы, астероиды и метеороиды. Как они движутся. Захват космических тел и их падение на Землю.	36	12		12	24
Текущая аттестация в форме занятия семинарского типа.	2		2	2	
Последствия падения космических тел на Землю.	18	4		4	14
Оценка частоты столкновений и оценка рисков.	13	4		4	9
Обнаружение и мониторинг опасных тел. Стратегии обзора неба. Астероиды «летающие от Солнца».	11	2		2	9
Противодействие астероидно-кометной опасности. Эвакуация. Атомная бомба. «Медленные» методы.	6	2		2	4
Промежуточная аттестация – зачёт.					2
Итого	108				76

9. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).

9.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости:

1. Задание по специальности 01.03.01. Описать классификацию орбит 4 классов потенциально опасных объектов (астероидов).
2. Оценить размер кратера, возникающего на Луне при падении астероида заданного диаметра. Обосновать предложение.

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации:

1. Задание для проверки З1 (ПК-1:01.03.01) из п. 5. «Сформулировать принципы планирования наблюдений на космических и больших наземных телескопах».
2. Задание для проверки У1 (ПК-1:01.03.01) из п. 5. «Построить диаграмму распределения астероидов Солнечной системы полуосям».
3. Задание для проверки В1 (ПК-1:01.03.01) из п. 5. «Решить задачу кросс-идентификации и уточнения орбит опасных астероидов объектов по современным небесным обзорам».
4. Задание для проверки З1 (ПК-1:01.03.02) из п. 5. «Сформулировать основные принципы выбора диапазона электромагнитного спектра для наблюдения на наземных и космических телескопах».
5. Задание для проверки У1 (ПК-1:01.03.02) из п. 5. «Найти астероиды на кадрах неба с использованием CDS».
6. Задание для проверки В1 (ПК-1:01.03.02) из п. 5. «Аппроксимировать и применить к потенциально опасным объектам (астероидам) соотношения между их основными параметрами: видимая и абсолютная звездные величины, радиус, масса».

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)				
Оценка	незачёт	зачёт		
РО и соотв. виды оценочных средств				
Знания <i>(виды оценочных средств: устные и письменные опросы, тестирующие знание)</i>	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания

<i>основных законов и соотношений, и т. п.)</i>				
Умения <i>(виды оценочных средств: устные и письменные опросы, тестирующие знание принципов получения основных законов и соотношений, написание и защита рефератов на заданную тему, практические контрольные задания и т. п.)</i>	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) <i>(виды оценочных средств: решение новых (не разобранных на лекциях или в литературе) задач, вывод новых соотношений и т. п.)</i>	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

10. Ресурсное обеспечение:

Перечень основной литературы:

1. Д.Я.Мартынов. "Курс общей астрофизики". Москва, Наука, 1988.

2. П.Г.Куликовский. "Звездная астрономия". Москва, Наука, 1985.
3. "Практические работы по звездной астрономии". Под ред. П.Г.Куликовского. Москва, Наука, 1971.
4. Е.И.Москаленко. "Методы внеатмосферной астрономии". Москва, Наука, 1984.
5. Э.В.Кононович, В.И.Мороз. "Общий курс астрономии". Москва, УРСС, 2001.
6. Ж.Ковалевский "Современная астрометрия". Фрязино, «Век-2»,. 2004.
7. Г.Н.Дубошин "Небесная механика. Основные задачи и методы". Москва, Наука, 1968.
8. Б.М.Шустов, Л.В.Рыхлова "Астероидно-кометная опасность. Вчера, сегодня, завтра". Москва, Физматлит, 2010.
9. "Астероидно-кометная опасность: стратегия противодействия ". Под ред. Б.М.Шустова. Москва, ВНИИ МЧС, 2015.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости):

1. Современные астрономические архивы наблюдений, базы данных, обзоры, каталоги, библиографические системы

Описание материально-технической базы:

аудиторный фонд физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова,

11. Язык преподавания.

Русский.

12. Преподаватель (преподаватели).

проф. Прохоров М.Е.