

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова**

**ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА АСТРОФИЗИКИ И ЗВЁЗДНОЙ АСТРОНОМИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

**«\_\_\_» \_\_\_\_\_ / /  
20 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины:**

**Космические опасности**

**Уровень высшего образования:  
Специалитет**

**Специальность:**

**03.05.01 Астрономия**

**Направленность (профиль)/специализация образовательной программы:**

**Общая специальность**

**Форма обучения:  
Очная**

**Москва 2024**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности 03.05.01 «Астрономия», утвержденным приказом МГУ от 30.12.2020 г. № 1381.

Год (годы) приема на обучение \_\_\_\_\_

**Авторы–составители:**

1. Д.ф.-м.н., доцент, Прохоров Михаил Евгеньевич, кафедра астрофизики и звёздной астрономии физического факультета МГУ

Заведующий кафедрой

Член-корр., д.ф.-м.н., Постнов Константин Александрович, заведующий кафедрой астрофизики и звёздной астрономии

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Космические опасности»**

Дисциплина «Космические опасности» является частью курса астрономии. На лекциях студенты знакомятся с основными природными и космическими явлениями, представляющими опасность для отдельных людей, групп людей, человечества в целом, существования цивилизации и жизни на Земле. Курс сопровождается несколькими семинарскими занятиями, на которых студенты учатся решать задачи по теме космической опасности.

Курс «Космические опасности» содержит обзор нескольких космических феноменов, представляющих существенную опасность для значительной части населения Земли вплоть до глобальной катастрофы. К ним относятся: астероидно-кометная опасность, «космический мусор», супер-вспышки на Солнце, климатическая катастрофа (глобальное потепление), близкие вспышки сверхновых звезд и гамма всплесков, а также ряд других явлений.

В курсе рассматриваются возможные последствия этих катастроф, вопросы их предсказания и возможности противодействия.

Дисциплина реализуется на 4-5 курсах в 8 или 10 семестрах и является дисциплиной по выбору для освоения обучающимися.

Объем дисциплины составляет 3 з.е., в том числе 48 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, в том числе 32 часа занятия лекционного типа, 4 часа занятия семинарского типа, 2 часа групповые консультации, 6 часов индивидуальные консультации, 2 часа мероприятия текущего контроля успеваемости, 2 часа мероприятия промежуточной аттестации, и 60 академических часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся.

Аттестация по дисциплине «Космические опасности» – зачет в 8 или 10 семестре.

## **1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Космические опасности» является дисциплиной по выбору.

## **2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия**

Курс базируется на знании таких предметов, как:

- Механика;
- Оптика;
- Курс общей астрономии;
- Небесная механика (основы);
- Общая астрофизика;
- Основы математического анализа;
- Дифференциальные уравнения.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</b>
		<p><b>Знать</b> возможные причины опасных для Земли космических явлений, возможности их предсказания и противодействия.</p> <p><b>Уметь</b> оценивать проявления и вероятности наступления различных космических опасностей.</p> <p><b>Владеть/Иметь опыт работы</b> с базами данных о космических опасностях.</p>

**4. Объем дисциплины (модуля)** составляет 3 з.е., в том числе: 48 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 60 академических часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся.

Объем дисциплины составляет 3 з.е., в том числе 48 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, в том числе 32 часа занятия лекционного типа, 4 часа занятия семинарского типа, 2 часа групповые консультации, 6 часов индивидуальные консультации, 2 часа мероприятия текущего контроля успеваемости, 2 часа мероприятия промежуточной аттестации, и 60 академических часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся.

Контактная работа включает в себя:

- 32 академических часа занятий лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации обучающимся);
- 4 академических часа занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия);
- 6 академических часов групповых консультаций;
- 4 академических часа мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Лекции читаются с использованием современных мультимедийных возможностей и проекционного оборудования. Дисциплина имеет электронную версию для презентации. Возможно частичное проведение обучения по дисциплине в дистанционном режиме.

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

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (ак.ч.)	В том числе						Форма текущего контроля успеваемости, наименование	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, академические часы<sup>1</sup></i>				Всего	Самостоятельная работа обучающегося, академические часы		
		Занятия лекционного типа (лекции)	Занятия семинарского типа						
Семинары	Лабораторные занятия*	Практические занятия*							
Тема 1. Введение. Основные понятия. Виды опасностей. Сравнение наземных и космогенных угроз. Особенности космических опасностей.	2	2				2	5	Опрос	
Тема 2. Астероидно-кометная опасность. Основные понятия.	3	3				3	6	Опрос	
Тема 3. Источники астероидно-кометной опасности.	3	3				3	7	Опрос	

<sup>1</sup>Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий лекционного и(или) семинарского типа.

Тема 4. Последствия падения космических тел на Землю. Частота столкновений и оценка рисков.	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			<b>6</b>	<b>73</b>	Опрос
Тема 5. Обнаружение и мониторинг опасных космических тел. Противодействие астероидно-кометной опасности. Эвакуация. «Быстрые» и «медленные» методы.	<b>3</b>	<b>3</b>				<b>3</b>	<b>5</b>	Опрос
Тема 6. Космический мусор. Основные понятия. Происхождение	<b>3</b>	<b>3</b>				<b>3</b>	<b>5</b>	Опрос
Тема 7. Воздействие на космические аппараты. Последствия. Синдром Кесслера. Противодействие.	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>			<b>4</b>	<b>5</b>	Опрос
Тема 8. Супер-вспышки на Солнце. Основные понятия. Воздействия на организм человека и на технику. Предельная сила вспышки на Солнце. Сравнение с другими звёздами.	<b>3</b>	<b>3</b>				<b>3</b>	<b>5</b>	Опрос
Тема 9. Климатическая катастрофа. Парниковый эффект и глобальное потепление. Естественная и	<b>3</b>	<b>3</b>				<b>3</b>	<b>5</b>	Опрос

антропогенные составляющие глобального потепления. Сравнение Земли, Марса и Венеры. Климатические катастрофы. Возможности противодействия.								
Тема 10. Космические взрывы. Сверхновые. Гамма-всплески. Слияния нейтронных звезд.	3	3				3	5	Опрос
Тема 11. Прочие космические опасности: Пролет звезды через Солнечную систему. Попадание черной дыры в Солнечную систему. Столкновение Млечного пути и туманности Андромеды. Биологическая опасность. Фазовый переход вакуума и т.д.	3	3				3	5	Опрос
<b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>	<b>12</b>							
<b>Итого</b>	<b>48</b>						<b>60</b>	<b>108</b>

\*Лабораторные занятия, практические занятия относятся к практической подготовке обучающихся.

## **6. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

6.1. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения:

Примеры вопросов устного опроса:

1. Классификация опасных астероидов и комет.
2. Что такое AAAA-астероиды. Параметры их орбит.
3. Что такое синдром Кеслера?
4. Какие виды климатических катастроф возможны? В чем их различие?

Промежуточная аттестация (зачет).

Пример вопроса:

Две гипотезы о максимальной силе вспышем на Солнце.

Пример задачи:

В центре Антарктиды падает астероид диаметром 300 м. Кратер какого диаметра образуется в месте падения?

## **6.2. Шкала и критерии оценивания**

Для получения зачета (положительной оценки) необходимо верно решить и объяснить решение задачи и правильно ответить на 2/3 вопросов.

## **7. Ресурсное обеспечение**

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы:
  1. Астероидно-кометная опасность: вчера, сегодня, завтра / Под ред. Шустова Б. М., Рыхловой Л. В.. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 384 с. — ISBN 978-5-9221-1241-3
  2. Н. В. Задонина, К. Г. Леви, С. А. Язев Космические опасности геологического и исторического прошлого Земли. Анализ временных рядов — Иркутск : Институт земной коры, 2007. — 74 с. — ISBN 978-5-902754-27-5.
  3. Иванов В.Л., Меньшиков З.А., Пчелинцев Л.А., Лебедев В.В. Космический мусор: Проблема и пути ее решения. В 3-х т. Том I — М.: Патриот, 1996 — 361 с.
- Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения: не требуется.
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: Коллекция астрономических баз данных в Астрономическом центре данных Страсбурга <https://vizier.cds.unistra.fr/viz-bin/VizieR>.
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: «Космический мусор – угроза человечеству» <http://www.iki.rssi.ru/books/2012veniaminov.pdf>.
- Описание материально-технической базы: мультимедиа-проектор.

## **8. Язык преподавания: русский.**

