

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.31 Многоканальная астрономия

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика

---

Направленность (профиль)

03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2023

---

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.ф.-м.н, доцент, Паклин Н.Н.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование базовых представлений о Вселенной

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Базовые знания о современных физических методах изучения небесных тел и космического пространства

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4: Способен применять основные концепции современного естествознания в междисциплинарных исследованиях;</b>	
ОПК-4.1: Демонстрирует знания естественнонаучных дисциплин	знать разделы астрономии и астрофизики уметь объяснять движение и строение небесных тел как проявление физических законов владеть физической и астрономической терминологией
ОПК-4.2: Использует базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	уметь применять физические закономерности при описании небесных тел и космического пространства
<b>ОПК-6: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>	
ОПК-6.2: Решает практические задачи с использованием компьютерных программ	владеть методами решения типовых задач в области всеволновой астрономии и космических лучей
<b>ПК-2: Способен применять физические закономерности взаимодействия излучения с веществом в современных технологиях</b>	
ПК-2.1: Применяет закономерности взаимодействия излучения с веществом в результатах научных исследований	знать базовые представления о методах наблюдения небесных тел и космического пространства уметь классифицировать виды излучений, приходящих от небесных тел и космического пространства владеть информацией об источниках волнового и корпускулярного излучения

ПК-2.2: Анализирует области применения высокоэнергетических воздействий на вещество в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах	<p>знать физическую и техническую терминологию в области высокоэнергетических воздействий на вещество</p> <p>уметь анализировать и классифицировать высокоэнергетические воздействия на вещество и методы их измерений</p> <p>владеть методами обработки данных, получаемых на оборудовании для регистрации и измерений</p>
	высокоэнергетических воздействий на вещество.

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
						Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС		
<b>1. Электромагнитные волны</b>											
		1. Оптическая астрономия	2								
		2. Инфракрасная астрономия	2								
		3. Радиоастрономия	2								
		4. Ультрафиолетовая астрономия	2								
		5. Рентгеновская астрономия	2								
		6. Гамма астрономия	2								
		7. Самостоятельная работа							10		
<b>2. Нейтринная астрономия</b>											
		1. Солнечные нейтрино	2								
		2. Нейтрино от сверхновых	2								
		3. Нейтрино высоких энергий	2								
		4. Космологические нейтрино. Будущее нейтринной астрофизики	2								

5. Самостоятельная работа							8	
<b>3. Космические лучи</b>								
1. Наземные и баллонные эксперименты	2							
2. Космические эксперименты	2							
3. Спектр, состав и источники космических лучей	2							
4. Самостоятельная работа							8	
<b>4. Гравитационные волны</b>								
1. Детекторы и открытие ГВ	2							
2. Природа источников ГВ	2							
3. Локализация ГВ сигналов	2							
4. Космические детекторы	2							
5. Будущие проекты	2							
6. Самостоятельная работа							10	
Всего	36						36	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Мухин К. Н. Экспериментальная ядерная физика: Т. 2. Физика элементарных частиц: в 2-х т. : учебник для физических специальностей вузов : допущен Министерством высшего и среднего специального образования СССР?(Москва: Энергоатомиздат).
2. Бисноватый-Коган Г. С. Релятивистская астрофизика и физическая космология(Москва: КРАСАНД).
3. Бескин В.С. Гравитация и астрофизика: учеб. пособие(Москва: Физматлит).
4. Фундаментальные космические исследования. В 2 кн. Кн.1. Астрофизика(Москва: Физматлит).
5. Кашкин В. Б., Сухинин А. И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений: учеб. пособие(Москва: Логос).
6. Каку М., Лисова Н. Физика невозможного(Москва: Альпина нон-фикшн).
7. Хокинг С., Шимановская Е. В. Теория всего. От сингулярности до бесконечности: происхождение и судьба Вселенной(Москва: АСТ).
8. Фортон В. Е. Экстремальные состояния вещества на Земле и в космосе: учеб. пособие для студентов вузов(Москва: Физматлит).
9. Тегай С. Ф. Введение в общую теорию относительности: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов 3-го курса напр. 010700.62 "Физика" и спец. 010701.65 "Физика"(Красноярск: СФУ).
10. Паклин Н.Н. Астрофизика: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...03.03.02 Физика, 03.03.02.01 Фундаментальная физика, 14.03.02 Ядерные физика и технологии](Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Дисциплина относится к фундаментальным аналитическим дисциплинам и не требует специального программного обеспечения

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Сайт библиотечно-издательского комплекса СФУ <https://bik.sfu-kras.ru/>

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.



**6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Занятия проводятся в учебных аудиториях для занятий лекционного типа и занятий семинарского типа. Аудитории укомплектованы учебной мебелью, маркерной или меловой доской.