

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганская государственная университет»  
(КГУ)

Кафедра «Физика»



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

/ Н. В. Дубив

11 » августа 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины  
**АСТРОНОМИЯ**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**03.03.02 – Физика**

Направленность (профиль): Фундаментальная физика

Формы обучения: очная

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «Астрономия» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Физика» (Фундаментальная физика) утвержденной:  
- для очной формы обучения 28.08.2020 года

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Физика», протокол № 1 от «28» августа 2020 г.

Рабочую программу составил  
к.п.н., доцент

 Л.И. Говоркова

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Физика»  
д.ф-м. наук, доцент

 В.И. Бочегов

Специалист  
по учебно-методической работе  
Учебно-методического отдела

 Г.В. Казанкова

Начальник управления  
образовательной деятельности

 С.Н. Синицын

## **1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часов)

### **Очная форма обучения**

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		2
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	16	16
Практические работы	20	20
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (подготовка к практическим занятиям)	54	54
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Астрономия» относится к вариативной части. Является дисциплиной по выбору обучающегося. Блок 1.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных студентами в средней школе.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для формирования у студентов целостного представления о строении и свойствах Вселенной.

Освоения курса опирается на знания физических законов, изучаемых в курсе общей физики, в частности, из раздела механики, оптики, электродинамики, теории относительности.

При изучении курса «Астрономия» студенты должны проявить умения решать задачи по небесной механике и сферической астрономии, используя методы решения математических и физических задач.

При выполнении практических работ у студентов должны сформироваться знания теории физических приборов, применяемых в астрономических исследованиях, умения использовать физические приборы в практической работе.

Трудоемкость данной учебной дисциплины составляет три зачетные единицы (108 академических часов). Форма контроля – зачет.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

В результате изучения курса астрономии студенты должны знать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства пла-

нет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:  
ПК 1 - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин;  
ПК-2 - способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина; смысл физического закона Хаббла; основные этапы освоения космического пространства; гипотезы происхождения Солнечной системы; основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы; размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики; строение и этапы эволюции Солнечной системы, (для ПК-1);
- уметь описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы "цвет-спектриметрия", физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера; (для ПК-1,2);
- владеть методами решения астрономических задач, навыками использования компьютерных программы для расчета видимости светил, навыками пользования звездными картами, телескопами, теодолитом (для ПК-1,2).

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **4.1. Учебно-тематический план**

###### **Очная форма обучения**

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Астрономия как наука. История астрономии.	2	4	
	2	Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты.	2	4	
	3	Годичное движение Солнца. Движение Луны. Затмения	1	2	
		Рубежный контроль 1	1		
Рубеж 2	4	Законы движения планет Солнечной системы.	2	2	

	5	Планеты земной группы. Планеты-гиганты.	2	2	
	6	Малые тела Солнечной системы.	2	4	
	7	Физическая природа звезд.	2	2	
	8	Наша Галактика. Другие звездные системы.	1		
		Рубежный контроль 2	1		
	<b>Всего:</b>		<b>16</b>	<b>20</b>	

#### **4.2. Содержание лекционных занятий**

**Тема 1. Астрономия как наука. История астрономии.**

Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

**Тема 2. Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты.**

Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая звездная величина. Суточное движение светил. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя.

**Тема 3. Годичное движение Солнца. Движение Луны. Затмения.**

Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.

**Тема 4. Законы движения планет Солнечной системы.**

Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. Небесная механика. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Движение искусственных небесных тел.

**Тема 5. Планеты земной группы. Планеты-гиганты.**

Расположение в Солнечной системе. Сравнительные характеристики планет.

**Тема 6. Малые тела Солнечной системы.**

Пояс астероидов. Пояс Койптера. Облако Оорта. Метеоры, метеорный поток. Карликовые планеты

**Тема 7. Физическая природа звезд.**

Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии.

**Тема 8. Наша Галактика. Другие звездные системы.**

Классификация галактик. Распределение. космология. Модель горячей Вселенной. Вселенная, движение, пространство и время с точки зрения философии. Вселенная с точки зрения физики. Основы космологии. Мини-Вселенная и

Метагалактика: основные физические характеристики и свойства. Антропный принцип.

#### 4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического или темы семинарского занятия	Норматив времени
			Очная форма обучения
1	Основы сферической астрономии	Знакомство с программой StarCalc. Кульминация светил. Вид звездного неба на различных географических параллелях.	2
		Устройство теодолита Звездное небо. Созвездия. Видимое годовое движение Солнца. Системы счета времени.	2
2	Основы небесной механики	Эмпирические законы Кеппера.	2
		Конфигурация планет	2
3	Строение и эволюция Солнечной системы	Устройство телескопа	2
4	Физика Солнца	Качественный химический состав атмосферы Солнца Физическая природа Солнца и звезд	2
5	Методы астрофизических исследований	Определение собственных движений звезд.	2
6	Строение и эволюция звезд	Блеск светил	2
		Кратные и переменные звезды	2
7	Галактики. Эволюция галактик.	Ознакомление с некоторыми методами изучения галактик	2
<b>Всего:</b>			<b>20</b>

#### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения заданий практических занятий является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале занятия.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям, подготовку к зачету.

#### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Очная форма обуче- ния
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b> телескопы, спутники планет, успехи и значение освоения космоса, программы поиска внеземных цивилизаций	30
<b>Подготовка к рубежным контролям</b> (по 2 часа на каждый рубеж)	4
<b>Подготовка к практическим работам</b> (по 2 ч на каждое занятие)	20
<b>Подготовка к зачету</b>	18
<b>Всего:</b>	<b>72</b>

#### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 6.1. Перечень оценочных средств

- Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ

2. Банк вопросов и задач к рубежным контролям №1,2  
 3. Банк вопросов к зачету.

**6.2. Система балльно-рейтинговой оценки  
работы студентов по дисциплине**  
**Очная форма обучения**

№	Наимено- вание	Содержание												
		<b>Очная форма обучения</b>												
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводят-ся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов												
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет						
		Балльная оценка:	До 8	До 10	До 32	До 10	До 10	До 30						
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	Примечания:	8 лекций по 1 баллу	10 практик по 1 баллу	1)Ориентация по звездному небу- 4 балла 2)Таблица ярких звезд- 4 балла 3) Защита доклада -5 баллов 4) Зачет по работе с программой StarCalc-4 балла 5)Решение задач у доски до 15 баллов	На 3-й лекции	На 8-й лекции							
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	60 и менее баллов – не зачтено 61-100 - зачтено												
		Для допуска к зачету студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов. Для получения оценки «зачтено» «автоматически» студенту выполнившему все практические работы необходимо набрать за семестр 61 балл. По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в научной и методической работе, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за зачет оценка «зачтено».												
4	Формы и виды учебной	В случае если к промежуточной аттестации набрана сум-												

	<p>работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита отчетов по пропущенным практическим занятиям;</li> <li>- прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа).</li> </ul> <p>Подготовка реферата, доклада, сообщения Подготовка презентации Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>
--	---

### **6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины**

Рубежные контроли проводятся в форме письменного или устного зачета по текущей теме.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

На рубежном контроле №1 студенту предлагается контрольная работа из четырех задач, каждая из которых оценивается в 2,5 балла, время на подготовку 1 час.

При сдаче рубежного контроля №2 студенту необходимо решить 4 задачи (по 2 балла каждая задача) и ответить на теоретический вопрос (2 балла), время на подготовку -1 час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### **6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета**

#### **Задачи для РК №1**

##### **ВАРИАНТ 1**

1. Незаходящая звезда имеет высоту  $20^\circ$  в нижней кульминации и  $50^\circ$  в верхней. Найти склонение этой звезды и широту места наблюдения. Указание: Сделать чертеж.
2. В Одессе ( $\phi = 46^\circ 30'$ ) верхняя кульминация звезды, наблюдалась на высоте  $27^\circ$  над точкой юга. Определите склонение этой звезды.
3. В каком месте Земли не видно ни одной звезды северного небесного полушария?
4. Найти часовые углы звезд Кастора (а Близнецов) в момент, когда часовой угол звезды Веги (а Лиры) равен  $4ч15м10с$ . Прямое восхождение Кастора  $7ч31м25с$ , Веги  $18ч35м15с$ .

#### **Задачи для РК №2**

1. Во сколько раз меняется блеск Марса, если его видимая визуальная звездная величина колеблется в пределах от  $+2^m$ , до  $-2^m,6$ ?
2. Во сколько раз полная Луна светит слабее Солнца, если ее визуальный блеск равен  $-12^m,7$ , а видимая визуальная звездная величина Солнца  $-26^m,8$ ?
3. Вычислить визуальную светимость звезд, визуальный блеск и годичный параллакс которых указаны в скобках: α Орла ( $0^m,89$  и  $0;198$ ), α Малой Медведицы ( $2^m,14$  и  $0;005$ ) и ε Индейца ( $4^m,73$  и  $0,285$ ).
4. Какой блеск тройной звезды, если первый ее компонент ярче второго в 3,6 раза, третий – слабее второго в 4,2 раза и имеет блеск  $4^m,36$ ?

### **Вопросы для РК №2**

1. Что используется в качестве базиса при определении годичных параллаксов звезд? Почему?
2. Какие единицы применяются при изменении расстояния до звезд? Каково соотношение между этими единицами?
3. Какие два метода расстояний до звезд вы знаете?
4. Что нужно знать, чтобы определить пространственную скорость звезды?
5. Что нужно знать, чтобы определить тангенциальную скорость звезды?
6. В чем заключается эффект Доплера? С каким проявлением в его диапазоне звуковых частот вы знакомы?
7. Что нужно знать, чтобы определить лучевую скорость звезды?
8. Докажите, что не существует никакой «сферы неподвижных звезд».
9. Как строится диаграмма «спектр-светимость»?
10. Как связана светимость с размерами звезды?
11. Как строится диаграмма «масса-светимость»?
12. Звезды каких спектральных классов наиболее массивны?
13. Звезды каких спектральных классов имеют наибольшие скорости вращения вокруг своих осей?
14. Какие созвездия и наиболее яркие звезды в них видны сегодня вечером?
15. Какой интерес представляет поиск невидимых спутников звезд?
16. В чем принципиальное отличие физических переменных звезд от обычных?
17. Почему изменяется блеск цефеид?
18. Нередко цефеиды называют «маяками Вселенной». Почему?
19. Как должны периодически смещаться линии в спектре цефеиды?
20. Во сколько раз возрастает блеск звезд, вспыхивающих как сверхновые?
21. Что такое пульсары?
22. Какова связь между вспышками сверхновых звезд и появлением нейтронных звезд и пульсаров?
23. Почему солнце не может вспыхнуть как сверхновая звезда?
24. Какова особенность вращения Солнца вокруг оси?
25. Какие химические элементы особенно распространены на Солнце?
26. Что такое «солнечная постоянная»?
27. Какова эффективная температура Солнца и как ее можно определить?
28. В каком физическом состоянии находится вещество на Солнце? Что вам известно о распространенности и свойствах такого состояния вещества?
29. Что такое фотосфера Солнца?
30. Что представляют собой солнечные пятна? Гранулы? Факелы?
31. Почему солнечные пятна темнее, чем фотосфера?
32. Какие явления наблюдаются в хромосфере и короне Солнца?
33. Почему в обычных условиях не видна солнечная корона?
34. Что вам известно о магнитных полях на Солнце?
35. Каковы современные представления об источниках энергии Солнца?

36. Как происходит передача энергии из недр Солнца к его поверхности?
37. Равенство каких сил поддерживает равновесие Солнца как раскаленного плазменного шара?
38. Что такое модели внутреннего строения Солнца (звезд)?
39. Чем отличаются от спиральных эллиптические и неправильные галактики?
40. Чем замечательны радиогалактики?
41. Какие вам известны проявления активности ядер галактик?
42. Как наблюдая цефеиды в близких спиральных галактиках, определить расстояние до этих галактик? (Как изменится результат, если учесть поглощение света, идущего к нам от галактик? Повлияет ли учет поглощения света на вычисленные диаметры галактик?)
43. Что нам известно о квазарах?
44. Что такое Метагалактика?
45. В чем заключается закон Хаббла? Каков смысл входящей в него константы?
46. Сколько лет свет идет к нам от галактики, скорость удаления которой  $6 \cdot 10^4$  км/с?
47. В чем сущность гипотезы «горячей Вселенной» и на каких данных наблюдений основана эта гипотеза?
48. Каков возраст галактик и звезд?
49. Каковы основные этапы эволюции звезды?

### **Вопросы к зачету по астрономии**

1. Предмет и задачи астрономии. Возникновение и основные этапы развития астрономии.
2. Небесная сфера. Основные точки и плоскости небесной сферы.
3. Горизонтальная и экваториальная системы координат.
4. Измерение времени. Звездное, истинное и среднее солнечное время.
5. Системы счета времени. Календарь. Юлианские дни.
6. Гео- и гелиоцентрические системы мира.
7. Законы Кеплера
8. Конфигурации планет. Синодический и сидерический период. Синодическое уравнение.
9. Определение размеров и формы Земли.
10. Луна. Движение Луны. Фазы.
11. Затмения. Условия наступления затмения. Сарос.
12. Солнце. Внутреннее строение Солнца. Проявления Солнечной Активности.
13. Образование и строение Солнечной системы. Гипотеза Шмидта.
14. Общая характеристика планет земной группы.
15. Общая характеристика планет-гигантов.
16. Малые тела солнечной системы.
17. Основные физические характеристики и классификация звезд.
18. Определение расстояний в астрономии. Единицы расстояний.
19. Температура и ее определение. Определение радиусов, светимостей, химического состава, вращения и магнитного поля небесных тел.
20. Космическая среда. Рождение звезд.
21. Эволюция звезд.
22. Белые карлики. Нейтронные звезды. Черные дыры.
23. Двойные звезды.
24. Переменные звезды.
25. Галактики. Рождение галактик. Классификация галактик.
26. Спиральная структура Нашей Галактики
27. Вселенная. Теория большого взрыва.

28. Метагалактика. Основные физические характеристики и свойства метагалактики.
29. История и перспективы развития космонавтики.

### ***Практические задания***

1. Как определить положение небесного меридиана?
2. Как определить широту моста по Полярной звезде?
3. Что называют кульминацией светила? Чему равна высота светила, находящегося в верхней кульминации?
4. Какому условию должно удовлетворять склонение звезды, чтобы она была незахождящей для места с географической широтой  $\phi$ ?
5. Почему воды в океанах из-за прилива поднимаются дважды в сутки?
6. В Гринвиче 10 ч утра. Какое время показывают часы в Кургане?
7. Определите по звездной карте время восхода и захода Солнца сегодня. Какова продолжительность дня и ночи?
8. Как определяют размеры Земли?
9. Большая полуось орбиты Меркурия 0,4 а. е. Чему равен звездный период его обращения вокруг Солнца?
10. В чем разница между свечением Солнца, планеты, кометы?
11. За счет каких источников энергия излучает Солнце? Какие при этом происходят изменения с его веществом?
12. Что определяют в астрономии по спектрам звезд?
13. По каким физическим параметрам классифицируются звезды и располагаются на диаграмме “спектр-светимость”?
14. Что определяет скорость эволюции звезд?
15. На основе каких наблюдаемых явлений сделан вывод о расширении Вселенной?
16. По карте звездного неба определите момент кульминации Веги ( $\alpha$  Лиры) в сегодняшний день.
17. В каком созвездии находится Солнце сегодня? Каковы его экваториальные координаты?
18. По подвижной карте звездного неба определить в какое время суток сегодня лучшая видимость Спаки ( $\alpha$  Девы).
19. Сколько времени проводит над горизонтом Сириус ( $\alpha$  Б. Пса) 2 января на нашей широте?
20. По карте звездного неба определить координаты Солнца на 5 августа, в каком созвездии оно находится?
21. Чему равен часовой угол звезды через 6 часов после её верхней кульминации?
22. В Одессе ( $\varphi = 46^{\circ}29'$ ) на зенитном расстоянии  $63^{\circ}5'$  наблюдалась верхняя кульминация Сириуса. Каково склонение этой звезды?
23. Планета видна на расстоянии  $120^{\circ}$  от Солнца. Верхняя это планета или нижняя?
24. Может ли случиться прохождение Марса по диску Солнца? Прохождение Меркурия? Прохождение Юпитера?
25. Как отличить комету без хвоста от обычной туманности?
26. Один из максимумов солнечных пятен был в 1938 году. Много ли пятен ожидать в 1950 г., в 1954 г.?
27. Если самое маленькое солнечное пятно, видимое нами, имеет диаметр  $0,7''$ , то каков его линейный диаметр?
28. Параллакс звезды 61 Лебедя равен  $0,37''$ . Чему равно расстояние до него в световых годах?
29. Как выглядит Солнце с расстояния звезды Толимана, параллакс которой  $0'', 751$ ?

## **6.5. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **1.1. Основная учебная литература**

1. Бакулин П.И., Кононович Э.В., Мороз В.И. Курс общей астрономии. Учебник. – М.: Наука, 1977. – 544 с.
2. Верюжский, Н. А. Основы сферической астрономии : учебное пособие / Н. А. Верюжский, В. И. Сидоров. - Москва : МГАВТ, 2002. - 48 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/402930>
3. Кононович, Э. В. Общий курс астрономии :учебное пособие для вузов /Э. В. Кононович, В. И. Мороз ; под ред. В. В. Иванова ; МГУ.-Изд. 4-е.-М.: URSS , 2011.-542 с.
4. Мартынов Д. Я., Липунов В.М. Сборник задач по астрофизике. – М.: Наука, 1988. – 125 с.
5. Мартынов Д.Я. Курс общей астрофизики: Учебник. – М.: Наука, 1988. – 640 с.
6. Соболев В.В. Курс теоретической астрофизики. – М.: Наука, 1985. – 326 с.
7. Чаругин, В. М. Классическая астрономия: Учебное пособие/Чаругин В.М. - Москва : Прометей, 2013. - 214 с. ISBN 978-5-7042-2400-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/536501>

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Агекян Т.А. Звезды, галактики, Метагалактика. – М.: Наука, 1981. – 416 с.
2. Бороненко, Т.С. Наблюдаемые характеристики небесных тел: Учебно-методическое пособие. / Т.С. Бороненко, В.В. Кругликов; МО РФ, ТГПУ. - Томск: Издательство ТГПУ, Томск, 2000, - 40 с
3. Волынский Б.А. Астрономия: (Учебное пособие для естеств.-геогр. фак. пед. ин-тов). /Под ред. проф. Р.В.Куницкого. – М.: Просвещение, 1971. – 208 с.
4. Горбацкий В.Г. Введение в физику галактик и скоплений галактик. – М.: Наука, 1986. – 253 с.
5. Гуревич Л.Э., Чернин А.Д. Происхождение галактик и звезд. – М.: Наука, 1987. – 190 с.

6. Дагаев М.М. Лабораторный практикум по курсу общей астрономии: (Для пед. ин-тов). – М.: Высшая школа, 1972. – 284 с.
7. Засов, А.В. Общая астрофизика: учебное пособие для вузов/А. В. Засов, К. А. Постнов.-Фрязино:Век 2, 2006.-493 с.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Бакулин П.И., Кононович Э.В., Мороз В.И. Курс общей астрономии. Учебник. – М.: Наука, 1977. – 544 с.

## **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

[www.college.ru](http://www.college.ru) — Образовательный портал по астрономии.

[www.astronet.ru](http://www.astronet.ru) — Рубрика «Книги». Пособие «Л.И. Машонкина, В.Ф. Сулейманов. Задачи и упражнения по общей астрономии». Изд-во Казанского университета.

<http://crydee.sai.msu.ru/~konon/Book/titL.html>. «В.В. Иванов, А.В. Кривов, П.А. Денисенков. Парадоксальная Вселенная». 175 оригинальных задач по астрономии с решениями. Изд-во Санкт-Петербургского университета.

<http://www.modcos.com/> -Современная космология

<http://www.astroblogs.ru/> -Астрономический портал

<http://www.walkinspace.ru/> -Все о космосе (Современные представления)

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: офисный пакет LibreOffice.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Компьютерный класс, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран), теодолиты, телескопы.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Аннотация к рабочей программе дисциплины «Астрономия»

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**03.03.02 – Физика**

Профиль: Фундаментальная физика

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа)

Семестр: 2 (очная форма обучения),

Форма промежуточной аттестации: зачет

#### Содержание дисциплины

Основы сферической астрономии. Строение и эволюция Солнечной системы.

Звезды. Строение и эволюция звезд. Компактные звезды. Двойные системы.

Галактики. Эволюция галактик.