

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
физико-математических  
и естественных наук



Ю. П. Перельгин

от « 13 » апреля 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б 1.2.17.2 АСТРОФИЗИКА

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование  
( с двумя профилями подготовки)

Профили подготовки: Физика, Технология

Форма обучения: очная

Пенза – 2016 г.

### 1. Цели освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Астрофизика» является подготовка выпускника, способного успешно работать в профессиональной сфере на основе овладения им в процессе обучения актуальным перечнем общекультурных и профессиональных компетенций; воспитание и развитие у студентов целеустремленности, ответственности, организованности, гражданственности, коммуникативности, интеллектуальной и личностной толерантности, повышение их общей культуры.

**Задачами** дисциплины «Астрофизика» является ознакомление студентов с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и ее структурных элементах, формирование систематических знаний в области современной астрономической картины мира.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Астрофизика» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин (модулей).

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях программы по следующим дисциплинам: «Общая и экспериментальная физика», «Основы теоретической физики».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего прохождения педагогической практики, подготовки к государственной итоговой аттестации.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Астрофизика»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<b>Знать:</b> данные об основных объектах Вселенной; современное состояние знаний о природе небесных тел; результаты наблюдений и экспериментов в области астрономии и астрофизики с привлечением расчётных методов
		<b>Уметь:</b> аргументировать научную позицию при анализе псевдонаучной и лженаучной информации,
		<b>Владеть:</b> экспериментальными и компьютерными методами астрономических исследований
ПК-1	Готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями	<b>Знать:</b> содержание и формы учебной работы в высшем профессиональном образовании с привлечением математических методов

	образовательных стандартов	<p><b>Уметь:</b> применять знания для объяснения природы небесных тел и описания астрономических явлений, получать, хранить и перерабатывать информацию по астрономии в основных программных средах и глобальных компьютерных сетях;</p> <p><b>Владеть:</b> методологией проведения простейших астрономических наблюдений</p>
ПК-14	Способность разрабатывать и реализовывать культурно-просветительские программы	<p><b>Знать:</b> данные об основных объектах Вселенной; современное состояние знаний о природе небесных тел; результаты наблюдений и экспериментов в области астрономии;</p>
		<p><b>Уметь:</b> применять знания для объяснения природы небесных тел и описания астрономических явлений, аргументировать научную позицию при анализе псевдонаучной и лженаучной информации для разных групп населения, структурировать астрономическую информацию, используя научный метод исследования</p>
		<p><b>Владеть:</b> коммуникативными способностями, теоретическими, экспериментальными и компьютерными методами астрономических исследований</p>
СКФ-2	Владение системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике	<p><b>Знать:</b> данные об основных объектах Вселенной; современное состояние знаний о природе небесных тел; результаты наблюдений и экспериментов в области астрономии</p>
		<p><b>Уметь:</b> структурировать астрономическую информацию, используя научный метод исследования, получать, хранить и перерабатывать информацию по астрономии в основных программных средах и глобальных компьютерных сетях;</p>
		<p><b>Владеть:</b> методологией проведения простейших астрономических наблюдений, теоретическими, экспериментальными и</p>

		компьютерными методами астрономических исследований
СКФ-4	Владение методами теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов, приёмами компьютерного моделирования	<p><b><u>Знать:</u></b> данные об основных объектах Вселенной; современное состояние знаний о природе небесных тел; результаты наблюдений и экспериментов в области астрономии</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> применять знания для объяснения природы небесных тел и описания астрономических явлений, аргументировать научную позицию при анализе псевдонаучной и лженаучной информации, структурировать астрономическую информацию, используя научный метод исследования, получать, хранить и перерабатывать информацию по астрономии в основных программных средах и глобальных компьютерных сетях;</p> <p><b><u>Владеть:</u></b> теоретическими, и компьютерными методами астрономических исследований</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Астрофизика»

##### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)				
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа					собеседование	тест	контрольная работа	защита реферата	Защита мини -проекта
				Всего	Лекция	Практические занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат	Мини-проекты	Подготовка к экзамену					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.	<b>Раздел 1. Сферическая астрономия.</b>	8	1-4	8	4	4	10	6	4		18					
1.1.	<b>Тема 1.1.</b> Небесные координаты. Видимое годовое движение Солнца, его причины и следствия.	8	1-2	4	2	2	4	2	2			2				
1.2.	<b>Тема 1.2.</b> Система счета времени. Календари, их задачи и основы.	8	3-4	4	2	2	6	4	2			4	3		4	
2.	<b>Раздел 2. Небесная механика.</b>	8	5-8	8	4	4	10	6		4	18					
2.1.	<b>Тема 2.1.</b> Строение и кинематика Солнечной системы. Движение Луны.	8	5-6	4	2	2	6	2		4		6			5	5
2.2.	<b>Тема 2.2.</b> Обобщенные законы Кеплера. Задача многих тел.	8	7-8	4	2	2	4	4				8				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3.	<b>Раздел 3. Галактическая и внегалактическая астрономия.</b>	8-9	9-16	28	12	16	30	12	6	12	18					
3.1.	<b>Тема 3.1.</b> Основы астрофизики и методы астрофизических исследований.	8	9-10	4	2	2	4	2	2			10	9			
3.2.	<b>Тема 3.2.</b> Методы астрофотометрии. Элементы теоретической астрофизики.	8	11-12	4	2	2	6	4	2			12			11	
3.3.	<b>Тема 3.3.</b> Объекты экстремального состояния вещества. Чёрные дыры, нейтронные звёзды	8	13-14	4	2	2	4	2		2		14				14
3.4.	<b>Тема 3.4.</b> Физика Солнца. <b>Тема 3.5.</b> Астрофизика звезд. Основные характеристики звезд.	8	15-16	4	2	2	6	2		4				15		
3.6.	<b>Тема 3.6.</b> Галактика. Звездные скопления и ассоциации.	9	1-2	6	2	4	4		2	2		2			2	
3.7.	<b>Тема 3.7.</b> Внегалактическая астрономия. Закон Хаббла	9	3-4	6	2	4	6	2		4		4	4			
4.	<b>Раздел 4. Космология и космогония.</b>	9	8-14	30	10	20	20	10		10	18					
4.1.	<b>Тема 4.1.</b> Физическая природа тел Солнечной системы	9	5-8	12	4	8	6	2		4		8				9
4.2.	<b>Тема 4.2.</b> Модель «горячей Вселенной».	9	9-10	6	2	4	4	2		2		10				
4.3.	<b>Тема 4.3.</b> Проблемы современной астрофизики	9	11-12	6	2	4	6	2		4		12				
	<b>Тема 4.4</b> Философские и методологические вопросы астрофизики		13-14	6	2	4	4	4						13		
	<b>Общая трудоемкость, в часах 216</b>			74	30	44	70	34	10	26	72	Промежуточная аттестация				
												Форма		Семестр		
												Зачет				
												Экзамен		8, 9		

## 4.2. Содержание дисциплины

### Раздел 1. *Сферическая астрономия.*

**Тема 1.1.** Небесные координаты. Видимое годичное движение Солнца, его причины и следствия. Предмет астрономии. Задачи астрономии. Объекты, изучаемые в астрономии. Разделы астрономии. Возникновение и развитие астрономии. Звездное небо, созвездия. Понятие о небесной сфере. Основные точки и круги на ней. Системы координат на небесной сфере и их роль в установлении физической инерциальной системы отсчета.

**Тема 1.2.** Система счета времени. Календари, их задачи и основы. Измерение времени. Звездное время. Истинное и среднее солнечное время. Местное, поясное, декретное время. Календарь.

### Раздел 2. *Небесная механика.*

**Тема 2.1.** Строение и кинематика Солнечной системы. Движение Луны. Определение формы и размеров Земли. Триангуляция (наземная и космическая). Планеты. Видимые петлеобразные движения планет и их объяснение. Планетные конфигурации. Синодический и сидерический периоды обращения планет. Аберрация и годичный параллакс – доказательства движения Земли.

**Тема 2.2.** Обобщенные законы Кеплера. Задача многих тел. Синодический, сидерический месяцы. Законы Кеплера. Методы определения масс небесных тел. Масса Земли. Прецессия и нутация земной оси. Открытие новых планет.

### Раздел 3. *Галактическая и внегалактическая астрономия.*

**Тема 3.1.** Основы астрофизики и методы астрофизических исследований. Формула Погона. Шкала звездных величин

**Тема 3.2.** Методы астрофотометрии. Элементы теоретической астрофизики. Инструменты, применяемые в астрономии. Законы поглощения света. Эффекты Зеемана и Штарка. Квантовые законы излучения.

**Тема 3.3.** Объекты экстремального состояния вещества (нейтронные звёзды, чёрные дыры, барстеры). Механизмы аккреции. Влияние условий излучения объектов на спектральные и поляризационные характеристики излучения. Приборы для исследования.

**Тема 3.4.** Физика Солнца. Размеры, масса, светимость, средняя плотность, температура Солнца. Спектр Солнца. Вращение Солнца. Атмосфера Солнца.

**Тема 3.5.** Астрофизика звезд. Основные характеристики звезд. Методы определения расстояний до звезд: тригонометрический и групповой параллакса. Определение основных характеристик звезд:  $t^\circ$ ,  $R$ , светимости.

**Тема 3.6.** Галактика. Звездные скопления и ассоциации. Основные группы звезд. Пульсары, квазары. Млечный путь. Звездные скопления: шаровые и рассеянные. Звездные ассоциации. Светлые и темные туманности. «Наша» Галактика, ее характеристики. Вращение Галактики. Спиральная структура Галактики.

**Тема 3.7.** Внегалактическая астрономия. Звездное население. Классификация галактик: неправильные, эллиптические, спиральные. Закон Хаббла. Взаимодействующие галактики. Радиогалактики, квазары. Метагалактики.

#### **Раздел 4. Космология и космогония.**

**Тема 4.1.** Физическая природа тел Солнечной системы. Физические условия на поверхности и в недрах планет. Гипотезы о возникновении и эволюции планет.

**Тема 4.2.** Модель "горячей" Вселенной. Первые три минуты жизни Вселенной.

**Тема 4.3** Проблемы современной астрофизики. Тёмная энергия и тёмная материя. Развитие методов всеволновой астрофизики.

**Тема 4.4.** Философские и методологические вопросы астрофизики. Проблема поиска разумной жизни во Вселенной

#### **Тематика практических занятий**

1. Система координат на небесной сфере
2. Подвижная карта звездного неба
3. Кульминация светил. Вид звездного неба на различных географических широтах
4. Видимое годовое движение Солнца
5. Звездное время. Солнечное время
6. Законы Кеплера и конфигурации планет
7. Закон всемирного тяготения и задача двух тел
8. Движение и фазы Луны
9. Физические характеристики больших планет
10. Солнце
11. Спектры и светимости звезд
12. Температура звезд
13. Массы, размеры и плотности звезд
14. Общая структура галактики
15. Космологические модели Вселенной

#### **5. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе образовательных технологий использующих активные и интерактивные формы проведения занятий.

**1. Технология традиционного обучения** при проведении информационных и проблемных лекций, семинарских занятий с целью углубленного изучения вопросов дисциплины, практических заданий с использованием системы заданий: заданий-наблюдений, творческих, учебно-тренировочных. (**Тема 1.1.** Небесные координаты. Видимое годовое движение Солнца, его причины и следствия; **Тема 3.2.** Методы астрофотометрии. Элементы теоретической астрофизики; **Тема 4.2.** Модель "горячей" Вселенной; **Тема 4.4.** Философские и методологические вопросы астрофизики)

**2. Технология сотрудничества** с использованием работы в парах постоянного и переменного состава при проведении практических занятий экспериментального характера. (**Тема 1.2.** Система счета времени. Календари, их задачи и основы; **Тема 2.2.** Обобщенные законы Кеплера. Задача многих тел; **Тема 4.1.** Природа тел Солнечной системы)

**3. Медиа-технологии и проектные технологии** при организации самостоятельной



работы студентов по подготовке и демонстрации презентаций, реализации исследовательских проектов. (**Тема 3.4.** Физика Солнца, **Тема 3.6.** Галактика. Звездные скопления и ассоциации; **Тема 3.1** Основы астрофизики и методы астрофизических исследований **Тема 4.1.** Физическая природа тел Солнечной системы)

**4. Технологии нетрадиционных учебных занятий:** дискуссии при изучении вопросов космогонии и космологии; тренинги с использованием компьютерных виртуальных планетариев при изучении вопросов сферической астрономии, небесной механики, галактической астрономии. (**Тема 2.1.** Строение и кинематика Солнечной системы. Движение Луны; **Тема 3.7.** Внегалактическая астрономия; **Тема 1.1.** Небесные координаты. Видимое годичное движение Солнца, его причины и следствия)

**5. Тестовые технологии** при проведении промежуточного контроля знаний и умений учащихся с использованием компьютерных технологий. (**Тема 1.2.** Система счета времени. Календари, их задачи и основы; **Тема 2.2.** Обобщенные законы Кеплера. Задача многих тел; **Тема 3.4.** Физика Солнца)

Занятия, проводимые в интерактивной форме, в том числе с использованием интерактивных технологий, составляют 25 % от общего количества аудиторных занятий.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т. д.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

### **Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

#### **6.1. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Астрофизика» предполагает следующие формы: подготовка к аудиторным занятиям, написание реферата и разработка мини-проекта.

1. Подготовка к аудиторным занятиям включает в себя изучение учебной, учебно-методической, научной литературы и конспектов лекций по данной теме (разделу) с целью формирования теоретических представлений по изучаемой проблеме; изучения методики проведения экспериментального исследования, компьютерного моделирования, технологии расчета по данной теме (пункт 7 программы).

Содержание заданий определяется преподавателем с учетом дифференцированного и личностно-ориентированного подходов.

Контроль качества и объема выполненных заданий осуществляется во время аудиторного занятия в форме собеседования и/или тестирования (компьютерное или бланковое)

2. Написание реферата осуществляется студентом по индивидуально выбранной теме из банка тем рефератов. Содержание и объем реферативной работы определяется преподавателем. Студент самостоятельно осуществляет поиск источников информационного сопровождения работы, критический анализ содержания отобранной информации, компоновку и оформление реферата.

Оценивание реферата осуществляется по единой для всех студентов системе критериев включающих: степень раскрытия темы (при изучении рукописи реферата),

уровень владения материалом реферативной работы (в ходе защиты реферата и ответов на вопросы), композиция работы и представления работы на защите.

Защита рефератов осуществляется по решению преподавателя публично во время лекции или практического занятия либо в индивидуальном порядке во внеаудиторное время.

№ недели	Наименование тем	Задание	Кол-во часов
1-4	<b>Раздел 1. Сферическая астрономия.</b>	Подготовка мини-проектов	10
1-2	<b>Тема 1.1.</b> Небесные координаты. Видимое годовое движение Солнца, его причины и следствия.	Решение задач: №34–41, 51, 52 [5]. Выполнение работы № 2 [6]: задания № 1–3, 6–8. Выполнение работы № 5 [6]: задания № 2–9 Выполнение работы № 6 [6]: задания № 1–10	4
3-4	<b>Тема 1.2.</b> Система счета времени. Календари, их задачи и основы.	Выполнение работы № 8 [6]: задания № 1, 2, 5–7 Выполнение работы № 9 [6]: задания № 1–5, 7, 13, 18, 21–23 Выполнение работы № 10 [6]: задания № 1–10. Выполнение работы № 12 [6]: задания № 1–3.	6
5-8	<b>Раздел 2. Небесная механика.</b>	Написание реферата Подготовка мини-проекта	10
5-6	<b>Тема 2.1.</b> Строение и кинематика Солнечной системы. Движение Луны.	Выполнение работы № 19 [6]: задания № 1–4, 9, 10, 13–15, 17.	6
7-8	<b>Тема 2.2.</b> Обобщенные законы Кеплера. Задача многих тел.	Выполнение работы № 15 [6]: задания № 1, 2, 4, 10, 11.	4
9-16	<b>Раздел 3. Галактическая и внегалактическая астрономия.</b>	Написание реферата Подготовка мини-проекта	30
9-10	<b>Раздел 3.1.</b> Основы астрофизики и методы астрофизических исследований	Выполнение работы № 28 [6]: задания № 1, 2, 6, 8.	4
11-12	<b>Тема 3.2.</b> Методы астрофотометрии. Элементы теоретической астрофизики.	Выполнение работы № 30 [6]: задания № 1–10	6
13-14	<b>Тема 3.3.</b> Объекты экстремального состояния вещества. Чёрные дыры. Нейтронные звёзды.	Выполнение работы № 18 [6]: задания № 2–7, 9.	4
15-16	<b>Тема 3.4.</b> Физика Солнца. <b>Тема 3.5.</b> Астрофизика звезд. Основные характеристики звезд	Выполнение работы № 36 [6]: задания № 1–3, 5–8.	6
1-2	<b>Тема 3.6.</b> Галактика. Звездные скопления и ассоциации.	Выполнение работы № 38 [6]: задания № 1–10	4
3-4	<b>Тема 3.7.</b> Внегалактическая астрономия. Закон Хаббла	Выполнение работы № 39 [6]: задания № 1–8	6

5-14	<b>Раздел 4. Космология и космогония.</b>	Написание реферата Подготовка мини-проекта	20
5-8	<b>Тема 4.1.</b> Физическая природа тел Солнечной системы.	Выполнение работы № 40 [6]: задания № 1–7, 9	6
9-10	<b>Тема 4.2.</b> Модель "горячей" Вселенной.	Выполнение работы № 42 [6]: задания № 1–10	4
11-12	<b>Тема 4.3.</b> Проблемы современной астрофизики	Выполнение работы № 43 [6]: задания № 1–5, 8, 10	6
13-14	<b>Тема 4.4.</b> Философские и методологические вопросы астрофизики	Выполнение работы № 44 [6]: задания № 1–10	4

### Примерная тематика рефератов

1. Сверхновые звезды
2. Солнечная система в центре внимания науки
3. Солнечные пятна, динамика и механизм их образования, способы их учета в экологии и астрофизике
4. Солнце и его строение
5. Строение и эволюция Вселенной
6. Физика звезд
7. Строение солнечной системы
8. Планеты гиганты
9. Метеоры
10. Галактика
11. Венера
12. Солнце и звёзды
13. Солнечно-Земные связи и их влияние на человека
14. Мир Галактик (Галактики и звездные системы)
15. Типы Галактик. Наша Галактика - Млечный Путь
16. Астероиды
17. Черные дыры
18. Планета Земля
19. Луна
20. Двойные звёзды
21. Межзвёздный газ

3. Разработка мини-проекта осуществляется группой студентов не более 2 человек или индивидуально. Проект обязательно должен носить исследовательский характер и включать деятельностную компоненту: наблюдение, компьютерное моделирование, расчетную работу и т.п.). Тема проекта, задачи, содержание и структура определяется студентами самостоятельно в рамках изучаемого раздела.

Оценивание работы по разработке проекта осуществляется по единой для всех студентов системе критериев включающих: соответствие тематики проекта, изучаемому разделу (предварительно, до защиты), степень раскрытия темы (в ходе защиты), уровень владения материалом работы (в ходе защиты и ответов на вопросы), композиция презентации работы на защите.

Представление и защита проектов осуществляется по решению преподавателя публично во время лекции или практического занятия либо в индивидуальном порядке во внеаудиторное время.

***Предварительное рецензирование (обязательно) осуществляется с использованием дистанционных технологий. Для рецензирования представляется слайд-презентация и тезисы выступления.***

### **Возможная тематика мини-проектов**

1. Теория развития Вселенной
2. Развитие представлений о Вселенной
3. Главный персонаж Вселенной
4. Жизнь и разум во Вселенной
5. Изменение газового состава атмосферы в прошлом и настоящем
6. Структурные уровни организации материи. Микро, макро, мега миры
7. Прошлое и будущее Вселенной
8. Строение и эволюция звезд и планет
9. Проблемы изучения космоса
10. Теории и гипотезы о Луне
11. Планета Земля
12. Характеристика звезд
13. Кометы и метеоры
14. Мифы и легенды о созвездиях
15. Расширяющаяся Вселенная
16. Стационарная модель Вселенной
17. Марс и его спутники
18. Орбитальный телескоп Хаббл
19. Поиск внеземных форм жизни
20. В чем уникальность планеты Земля?
21. Создание Вселенной или большой взрыв

## **6.2. Организация текущего контроля**

### **Примеры тестовых заданий**

В месте, широта которого  $+35^\circ$  (с. ш.), наблюдалось светило, у которого часовой угол  $\alpha = 30^\circ$ , а склонение было  $\delta = +40^\circ$ ; найти высоту  $h$ .

$30^\circ$      $40^\circ$      $50^\circ$      $60^\circ$      $70^\circ$

2. Спутник, движущийся по круговой орбите у поверхности планеты со скоростью 8 км/с, сделает полный оборот вокруг планеты массой  $10^{25}$  кг за:

1.6 ч    3.2 ч    2.6 ч    1.8 ч    2.3 ч

3. В какой конфигурации нижняя планета движется по лучу зрения с максимальной скоростью относительно Земли?

в западной элонгации    в верхнем соединении    в восточной элонгации  
 в квадратуре    в нижнем соединении

4. Как влияет уменьшение массы Солнца, в результате излучения, на расстояние планет до Светила?

расстояния планет от Солнца остаются постоянными

- расстояния планет от Солнца увеличиваются
- расстояния планет от Солнца уменьшаются
- расстояния планет от Солнца периодически увеличиваются и уменьшаются
- нет правильного ответа

5. Галактика удаляется от нас со скоростью 6000 км/с. Если она имеет видимый угловой размер  $2'$ , то ее линейные размеры составляют:

- 47 кпк
- 8 кпк
- 32 кпк
- 28 кпк
- 37 кпк

### Примерные варианты контрольных работ

#### Контрольная работа №1

1. На какой высоте бывает верхняя и нижняя кульминации звезды Альтаир ( $\delta = +9^\circ$ ) в Москве ( $\varphi = +56^\circ$ )?
2. Каково склонение звезд, которые в Москве кульминируют в зените?
3. Между какими точками горизонта восходит и заходит Солнце в дни летнего и зимнего солнцестояний?
4. Определите синодический период обращения Меркурия, зная, что его звездный период обращения вокруг Солнца равен 0,24 года.
5. В какое время суток можно наблюдать Марс и Венеру? Чем определяются различия в условиях видимости этих планет?
6. Как велико среднее расстояние от Солнца малой планеты, период обращения которой вокруг Солнца составляет 8 лет?

#### Контрольная работа №2

1. Чем различаются между собой рассеянные и шаровые скопления?
2. Как определяют расстояния до галактик?
3. На каком расстоянии находится галактика, если скорость ее удаления составляет 26000 км/с. Постоянную Хаббла принять равной 65 км/с·Мпк.
4. Определите линейный размер галактики, если она видна под углом в  $1^\circ$ , а расстояние до нее составляет 0,24 Мпк.
5. Каково расстояние до галактики, если в ней обнаружена новая звезда, видимая звездная величина которой  $m = +18$ , а абсолютная звездная величина  $M = -7$ ?
6. Каким способом можно определить массу двойной звезды?

### 6.3. Организация промежуточной аттестации.

#### Вопросы к экзамену (8 сем.)

1. Предмет и задачи астрономии
2. Системы мира Птолемея и Коперника
3. Небесная сфера, горизонтальная система координат
4. Экваториальные системы небесных координат

5. Зависимость высоты полюса мира от географической широты места наблюдения. Явления, связанные с суточным вращением небесной сферы
6. Суточное движение Солнца на разных широтах
7. Основы измерения времени
8. Системы счета времени
9. Параллактический треугольник и преобразование координат
10. Рефракция. Суточный параллакс
11. Объяснение конфигураций и видимых движений планет. Синодические и сидерические периоды обращения планет
12. Законы Кеплера
13. Элементы орбит планет. Основные задачи теоретической астрономии
14. Возмущенное движение планет
15. Определение радиуса Земли. Определение расстояний до небесных тел. Единицы расстояний в астрономии
16. Определение суточного и годового параллаксов из наблюдений
17. Определение астрономической единицы (параллакса Солнца)
18. Определение размеров и формы светил
19. Движение Земли вокруг Солнца. Смена времен года на Земле
20. Вращение Земли вокруг оси. Прецессионное и нутационное движение земной оси

#### **Вопросы к экзамену (9 сем.)**

1. Электромагнитное излучение, исследуемое в астрофизике
2. Основы астрофотометрии
3. Свойства излучения и основы спектрального анализа
4. Доплеровское смещение спектральных линий
5. Методы определения температуры
6. Определение химического состава и плотности небесных тел
7. Телескопы
8. Астрофотография и фотоэлектрические приемники излучения
9. Общие характеристики планет земной группы
10. Общие вопросы строения планет-гигантов.
11. Карликовые планеты
12. Малые тела Солнечной системы
13. Общие сведения о Солнце
14. Внутреннее строение Солнца и его атмосферы.
15. Звезды. Классификация.
16. Физически двойные звезды
17. Наша галактика
18. Галактики. Виды, структура, движение
19. Модели Вселенной
20. Современные представления о строении Вселенной

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение  
дисциплины «Астрофизика»**

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину
	Основная литература		
1	Бакулин П. И. Кононович Э. В. Мороз В. И. Курс общей астрономии. Учебник. – М.: Наука. гл. ред. физ-мат. Лит. 1983. – 560 с.	20	17
2	Развитие радиоастрономии в СССР. Академия наук СССР. – М.: Наука. 1988. – 222 с.	9	17
3	Дагаев М. М., Дёмин В. Г., Климишин В. с. Астрономия. Уч. пособие для студентов педвузов. – М.: Просвещение. – 1983. – 383 с.	16	17
4	Голубева О. В., Захаров Ю. Г., Сенкевич А. А. Астрономия. Учебн. пособие для студентов педагогических институтов. – М.: Просвещение. 1968. 367 с.	10	17
5	Дагаев М. М. Наблюдения звёздного неба. 2-е – 5-е изд. 1972 – 1991. 156 с.	21	17
6	Дагаев М. М. Лабораторный практикум по курсу общей физики. – М.: Высшая школа. – 1978. 326 с.	18	17
	Дополнительная литература		
1	Физика космоса. Маленькая энциклопедия. Под ред. Сюняева Р. А. – М.: Советская энциклопедия. 1988. – 784 с.	5	17
2	Советские радиотелескопы и радиоастрономия. Под ред. Смолькова Г. Я. – М.: Наука 1990. – 214 с..	6	17
3	Дагаев М. М., Чаругин В. М. Книга для чтения по астрономии. Астрофизика. Учеб. пособие для уч-ся 10 11кл. – М.: Просвещение. 1988. 207 с. ил.	19	17
4	Астрономические календари разных лет	40	17
5	Дагаев М. М. Сборник задач по астрономии для студентов физ-мат фак-ов пединститутов. – М.: Просвещение. 1980. 127 с	11	17
6	Физика Внегалактических источников радиоизлучения. Сборник статей. Перевод с англ.. Под ред. Дагкесамананского. – М.: Мир. 1987. – 464 с.	4	17

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

[www.astronet.ru](http://www.astronet.ru) – Российская астрономическая сеть

[www.netbook.perm.ru/astronomy.html](http://www.netbook.perm.ru/astronomy.html) – Портал литературы по астрономии

[www.astrogalaxy.ru](http://www.astrogalaxy.ru) – Астрономический портал

[school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru) – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов


### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для организации аудиторных занятий по дисциплине «Астрофизика» необходимо наличие аудитории оснащенной стационарным или переносным комплектом проекционной аппаратуры и возможностью выхода в сеть Internet. Для проведения практических занятий используется аудитория, оснащенная персональными компьютерами с возможностью выхода в Internet.



Рабочая программа дисциплины «Астрофизика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Программу составил(а):

1. Костюнин Александр Васильевич, профессор кафедры «Общая физика и методика обучения физике»  А.В.Костюнин

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**

Программа одобрена на заседании кафедры «Общая физика и методика обучения физике»

Протокол № 8

от «12» апреля 2016 года

Заведующий кафедрой

 А.Ю. Казаков

Программа одобрена методической комиссией факультета физико-математических и естественных наук

Протокол № 9

от «13» апреля 2016 года

Председатель методической комиссии  
факультета физико-математических и  
естественных наук

 М. А. Родионов

**Сведения о переутверждении программы  
на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедры)	Внесённые изменения	Номера листов (страниц)		
			заменённых	новых	аннулированных
Рабочая программа дисциплины актуализирована и заменена настоящей в связи с переходом на ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) 13.04.2016 г. <i>с. Козлов</i>					
2016/2017	Переутверждена на 2016/2017 уч. г. (№ 1 от 30.08.2016) <i>с. Козлов</i>	-	-	-	-
2017/2018	Переутверждена 2017/2018 уч. г. (№ 1 от 31.08.2017) <i>с. Козлов</i>	-	-	-	-
<i>2018-2019</i>	<i>Переутверждена на 2018-2019 уч. г. (№ 1 от 31.08.2018)</i> <i>с. Козлов</i>				
<i>2019-2020</i>	<i>Переутверждена на 2019-2020 уч. г. (№ 1 от 30.08.2019)</i> <i>с. Козлов</i>				