

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



\_\_\_\_\_ А.А.Панфилов  
« 14 » \_\_\_\_\_ 03 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«АСТРОНОМИЯ»**

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Профиль подготовки Физика. Математика

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
9	3/108	12	12	24	60	ЗАЧЕТ
10	2/72	12	-	24	9	ЭКЗАМЕН (27)
Итого	5/180	24	12	48	69	ЗАЧЕТ, ЭКЗАМЕН (27)

Владимир, 2016

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели:

1. *общеобразовательная*, предполагающая знание и умение, объяснить наблюдаемые астрономические явления (что видим на небе);
2. *мировоззренческая*, предполагающая правильное представление об окружающем нас Мире;
3. *педагогическая*, предполагающая подготовить студента к преподаванию астрономии в VII-IX классе в рамках интегрированного в курс физики блока посвященного вопросам астрономии в базовой школе

Задачи дисциплины:

- освоить теоретический материал, предусмотренный программой курса;
- научиться применять астрофизические знания для решения конкретных задач по астрономическому наблюдению небесных объектов и описанию их поведения;
- научиться использовать основные методы и приемы исследования в рамках естественнонаучной картины мира.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Астрономия» относится к вариативной части. Дисциплина читается в девятом и десятом семестрах, и является важным блоком естественнонаучных дисциплин, т.к. подготавливает и расширяет знания студентов пятого курса профиля «Физика. Математика» к восприятию дисциплин по выбору.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенций по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания в современном информационном пространстве	<b>Знать:</b> - предмет и объект физики как науки; - теоретические основы и природу основных физических явлений; - фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; - основные достижения физической науки в практической жизни. <b>Уметь:</b> - выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах и использовать основные законы физики в профессиональной деятельности; - применять физические законы для решения практических задач. <b>Владеть:</b> - навыками работы с научной литературой разного уровня (научно-популярные издания, периодические журналы, монографии, учебники, справочники); - навыками оценки результатов научного эксперимента или исследования.
ПК-1	Готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями обра-	<b>Знать:</b> - требования актуального образовательного стандарта; структуру курса физики в основной и средней школе; - предмет, задачи и структуру курса физики; основные компоненты педагогической системы и пути их совершенствования; аспекты формирования мотивации

	<p>зовательных стандартов</p>	<p>учащихся на формирование познавательного интереса к изучению физики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовый и углубленный материалы учебной дисциплины «Физика»: основные понятия и определения, включая физические величины, физические законы;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализовывать образовательные программы по физике в соответствии с требованиями образовательных стандартов;</li> <li>- отбирать адекватные содержанию и дидактическим задачам методы, приемы, средства обучения; самостоятельно разрабатывать образовательные программы и составлять технологические карты занятий по дисциплине «Физика».</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления образовательной программы по учебному предмету «Физика» в соответствии с требованиями образовательных стандартов;</li> <li>- навыками разработки всех элементов учебно-методического комплекса по физике в соответствии с возрастными особенностями учащихся и спецификой учебного заведения.</li> </ul>
--	-------------------------------	--

"В соответствии с профессиональным стандартом педагога (приказ Министерства труда и социальной защиты населения РФ № 544н от 18.10.2013г.) преподаватели в средней школе при разработке и реализации программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы, а также при планировании и проведении учебных занятий должны владеть общепользовательскими и общепедагогическими ИКТ-компетентностями (ИКТ - информационно-коммуникационные технологии). "

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР			
<b>9 семестр</b>												
1	Небесная сфера. Астрономические координаты. Задание: Координаты, оси, точки небесной сферы	9	1-8	2	2	4		10		2/25	РК-1	
2	Суточное движение светил. Условие видимости. Движение Солнца. Луны, Планет. Затмения	9	9-10	2	2	4		10		2/25		
3	Практические вопросы Астрономии	9	11-12	2	2	4		10		2/25	РК-2	
4	Система Мира Птолемея и Коперника. Современные представления о строении Солнечной системы	9	13-14	2	2	4	КР	10		2/25		
5	Движение тел в Солнечной системе (основы небесной механики)	9	15-16	2	2	4		10		2/25		
6	Задача двух тел. Возмущения. Основы запуска КА к телам Солнечной системы	9	17-18	2	2	4		10		2/25	РК-3	
<b>Всего в 9 семестре</b>								60		12/25	<b>ЗАЧЕТ</b>	
<b>10 семестр</b>												
1	Физика тел Солнечной системы	10	1-2	2		4		1		1/33		
2	Галактика: строение, состав место Солнца в ней	10	3-4	2		4		2		1/33		
3	Солнце и звезды. Разнообразие в мире звезд	10	5-6	2		4		2		1/33	РК-1	
4	Основные методы астрофизики	10	7-8	2		4		1		1/33		
5	Метагалактика: её особенности, население, классификация галактик	10	9-11	2		4		1		1/33	РК-2	
6	Вопросы космологии	10	12-18	2		4		2		1/33	РК-3	
<b>Всего в 10 семестре</b>						12		24		9	6/33	<b>ЭКЗАМЕН (27)</b>
<b>ВСЕГО</b>						24	12	48		69	18/29	<b>ЗАЧЕТ ЭКЗАМЕН (27)</b>

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

N п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии
1.	Лекция	-лекция-информация с визуализацией; -проблемная лекция
2.	Практические занятия	-семинар-конференция по студенческим докладам и эссе; -выполнение расчетных работ; -поиск и анализ информации в сети Интернет; -проектные технологии; -технология учебного исследования
3.	Самостоятельная работа	-внеаудиторная работа студентов (освоение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, работа с электронным учебно-методическим комплексом, работа над проектом, подготовка к текущему и итоговому контролю)
4.	Текущий контроль	-решение задач на практических занятиях; - защита расчетных работ; -защита проектов; -бланочное и компьютерное тестирование

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### 9 семестр

#### Вопросы к рейтинг-контролю №1

Вариант I.

1. На каких географических широтах высота любой звезды над горизонтом в течение суток остается постоянной?
2. Какова высота полюса мира над горизонтом для наблюдателя на экваторе; Северном полюсе Земли; широте 56 с.ш.
3. В каком месте на Земле вы должны находиться, что бы Солнце точно проходило через зенит в день:
  - весеннего равноденствия;
  - осеннего равноденствия;
  - летнего солнцестояния;
  - зимнего солнцестояния.

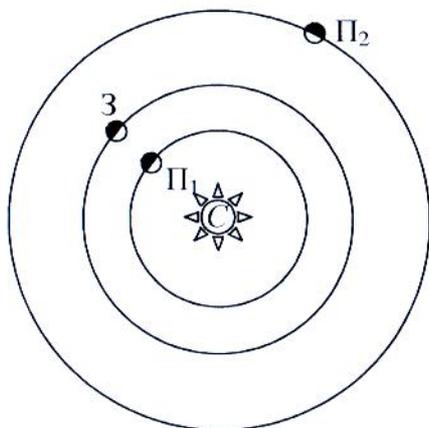
Вариант II.

1. Вследствие чего изменяется полуденная высота Солнца в течение года?
2. В каком месте Земли в течение года можно увидеть все звезды обоих полушарий?
3. В каком месте на небе вам следует искать Полярную звезду, находясь:
  - на северном полюсе;
  - на экваторе;
  - на широте вашего города.

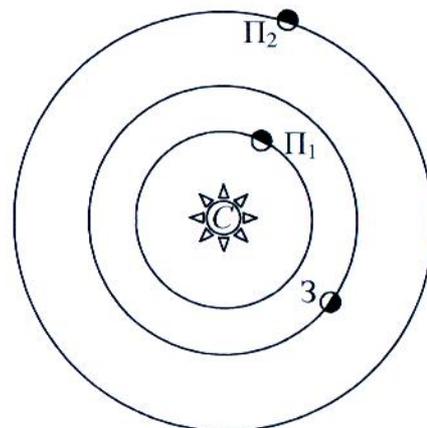
#### Вопросы к рейтинг-контролю №2

Вариант I.

1.



Сравните условия видимости внутренней и внешней планеты: видна, не видна, в какое время суток видна.



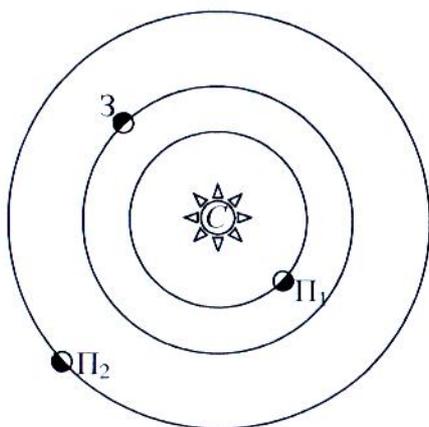
Сравните условия видимости внутренней и внешней планеты: видна, не видна, в какое время суток видна.

2. Каким образом можно использовать сезонное изменение вида звездного неба для подтверждения правильности гелиоцентрической системы мира?

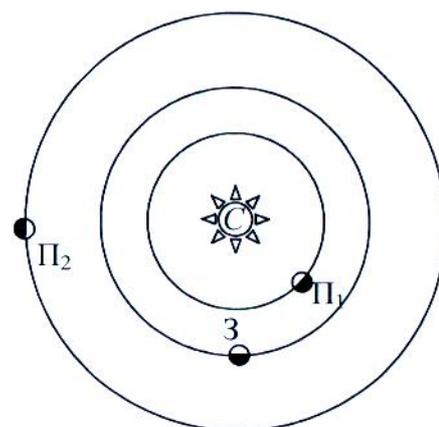
3. Почему не наблюдается петлеобразное движение Луны?

Вариант II.

1.



Сравните условия видимости внутренней и внешней планеты: видна, не видна, в какое время суток видна.



Сравните условия видимости внутренней и внешней планеты: видна, не видна, в какое время суток видна.

2. Земля вращается вокруг Солнца. Докажите это утверждение, используя известные науке факты.

3. Почему изменяется вид звездного неба в течении года?

### Вопросы к рейтинг-контролю №3

Вариант I.

1. Каков угловой радиус Марса, если его линейный радиус 3400 км., а горизонтальный параллакс 18"? Радиус Земли 6400 км. Сделать чертеж и пояснить.

2. Со звезды Капелла большая полуось земной орбиты, перпендикулярная к лучу зрения,

видна под углом  $0,07''$ . Годичный параллакс звезды Процион  $0,28''$ . Какая из этих звезд дальше от нас и во сколько раз? Поясните ответ и сделайте чертеж.

3. Какие явления, происходящие на Солнце, обусловлены наличием магнитного поля? Назовите силы, действия которых проявляются на Солнце.
4. Перечислите основные достижения космонавтики в изучении Луны и планет. Опишите подробнее, какое - либо из этих достижений.

Вариант II.

1. На каком расстоянии от земли (в астрономических единицах) находятся Сатурн, если его горизонтальный параллакс  $0,9''$ ?  $R = 6400$  км.  $0,9'' = 43 \cdot 10$ . Сделайте чертеж, решение пояснить.
2. Какой угловой радиус Марса, если его линейный радиус  $3400$  км., а горизонтальный параллакс  $18''$ ? Радиус земли  $6400$  км. Пояснить решение и сделайте чертеж.
3. Опишите как изменяется скорость движения кометы по орбите. Поясните 'почему вид может меняться по мере их приближения к Солнцу.
4. Что такое звезда? Чем звезды отличаются от планет по физической природе?

### 10 семестр

#### Вопросы к рейтинг-контролю №1

Вариант I.

1. Рассчитать начальную гелиоцентрическую и начальную геоцентрическую скорости КА, летящего по гомановской полуэллиптической траектории с Марса на Меркурий.
2. По звездной величине ( $V$ ) показателю цвета ( $C$ ) определить звездную величину  $B$  звезды **Алиот** и вычислить, в каких лучах и во сколько раз её блеск больше.
3. Сравнить на сколько по модулю отличается видимая звездная величина Солнца в лучах  $V$  при его наблюдении с **Меркурия** и **Марса** на их среднем расстоянии от Солнца.

Вариант II.

1. Рассчитать конечную гелиоцентрическую скорость КА и его скорость падения на планету, летящего по гомановской полуэллиптической траектории с Марса на Венеру.
2. По звездной величине ( $V$ ) показателю цвета ( $C$ ) определить звездную величину  $B$  звезды **Альбирео** и вычислить, в каких лучах и во сколько раз её блеск больше.
3. Сравнить на сколько по модулю отличается видимая звездная величина Солнца в лучах  $V$  при его наблюдении с **Юпитера** и **Венеры** на их среднем расстоянии от Солнца.

#### Вопросы к рейтинг-контролю №2

Вариант I.

1. Вычислить для звезды  $\beta$  Волопаса, используя данные таблицы 27 из АК (пос. часть), расстояние до звезды (в пк), абсолютную звездную величину и светимость в лучах  $V$  в солнечных светимостях.  $M_{\odot} = 4,77^m$
2. Для звезд  $\gamma$  Лебеда и  $\rho$  Волопаса, сравнить какая из них в лучах  $V$  нам кажется ярче (во сколько раз), а также сравнить действительный поток их излучения (во сколько раз).

Вариант II.

1. Вычислить для звезды  $\alpha$  Цефеи, используя данные таблицы 27 из АК (пос. часть), расстояние до звезды (в пк), абсолютную звездную величину и светимость в лучах  $V$  в солнечных светимостях.  $M_{\odot} = 4,77^m$
2. Для звезд  $\alpha$  Возничего и  $\epsilon$  Дракона, сравнить какая из них в лучах  $V$  нам кажется ярче (во сколько раз), а также сравнить действительный поток их излучения (во сколько раз).

#### Вопросы к рейтинг-контролю №3

### Вариант I.

1. Зная солнечную постоянную для Земли ( $C_{\oplus} = 1,36 \frac{\text{кВт}}{\text{м}^2}$ ), определить её для Марса.
2. Определить какая доля энергии Солнца попадает на Сатурн.
3. Период двойной звезды  $\mu$  Парусов 116 лет, расстояние между компонентами  $\rho''=2,8''$ , годичный параллакс  $0,022''$ . Вычислите большую полуось орбиты в а.е. и суммарную массу  $\mu$  Парусов в массах Солнца.

### Вариант II.

1. Зная солнечную постоянную для Земли ( $C_{\oplus} = 1,36 \frac{\text{кВт}}{\text{м}^2}$ ), определить её для Юпитера.
2. Определить какая доля энергии Солнца попадает на Уран.
3. Период двойной звезды  $\zeta$  Геркулеса 34,5 года, расстояние между компонентами  $\rho''=1,37''$ , годичный параллакс  $0,011''$ . Вычислите большую полуось орбиты в а.е. и суммарную массу  $\zeta$  Геркулеса в массах Солнца.

## Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (33 часов)

Приводится характеристика всех видов и форм самостоятельной работы студентов, включая текущую и творческую/исследовательскую деятельность студентов:

**Текущая СРС**, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений включает:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса,
- выполнение домашних заданий, контрольных работ,
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- подготовку к практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе, к зачету, экзамену.

**Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)**, ориентированная на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов включает следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации,
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов.

### Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

#### Вопросы к самостоятельной работе студентов в 9 семестре (24 часа)

1. История появления созвездий. Краткое описание их.
2. Составление программы наблюдения звездного неба на выбранный день.
3. Методы наблюдения звездного неба. Телескопы: строение, способы установки и настройки.
4. Системы астрономических координат. Вывод формул их расчета.
5. Сферическая тригонометрия. Паллалактический треугольник.
6. Подготовка презентации на тему «Звездное небо».
7. Подготовка презентации на тему «Движение Солнца, Луны и планет».
8. Подготовка презентации на тему «Солнечные и Лунные затмения».

9. Подготовка презентации на тему «Явления, обусловленные земной атмосферой».
  10. Подготовка презентации на тему «Геоцентрическая система мира Аристотеля – Птолемея».
  11. Подготовка презентации на тему «Гелиоцентрическая система мира Коперника».
  12. Подготовка презентации на тему «Развитие взглядов на строение Солнечной системы. Законы Кеплера».
  13. Подготовка презентации на тему «Современные представления о Солнечной системе. Закономерности строения Солнечной системы».
  14. Подготовка презентации на тему «Планеты земной группы: строение, физико-химические условия на них».
- Подготовка презентации на тему «Планеты гиганты: строение, физико-химические условия на них».

### **Вопросы к самостоятельной работе студентов в 10 семестре (9 часов)**

1. Динамика тел переменной массы. Уравнение Мещёрского.
2. Вопросы космонавтики: от Циолковского до Королёва.
3. Реальные траектории перелета не планеты Солнечной системы.
4. Методы наблюдения планет. Телескопы: строение, способы установки и настройки.
5. История открытия планет Солнечной системы.
6. Освоение Солнечной системы космическими аппаратами.
7. Подготовка презентации на тему «Солнечная система сегодня».
8. Подготовка презентации на тему «Загадки Солнечной системы. Десятая планета?».
9. Подготовка презентации на тему «Исследование звезд. И расстояние до них».
10. Подготовка презентации на тему «Классификация звезд».
11. Подготовка презентации на тему «Солнце типичная звезда».
12. Подготовка презентации на тему «Система Млечного пути».
13. Подготовка презентации на тему «Метагалактика: строение и свойства».
14. Подготовка презентации на тему «Космология от античности до Ньютона».
15. Подготовка презентации на тему «Космология от Эйнштейна до современности».
16. Подготовка презентации на тему «Стивен Хоккинг человек «открывший» время».

### **Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей. Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- контрольные вопросы, задаваемые при выполнении и защитах лабораторных работ;
- контрольные вопросы, задаваемые при проведении практических занятий,
- вопросы для самоконтроля;
- вопросы тестирований;
- выполнение домашних работ;
- выполнение самостоятельных и контрольных работ
- вопросы, выносимые на экзамен.
- реферат с элементами проектирования;
- доклады на конференц-неделях.

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

<b>Контролирующие мероприятия</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>
Самостоятельные работы на практических занятиях	Знание основных формул и определений
Контрольные работы на практических занятиях	Умение самостоятельно находить решение поставленной задачи

Участие студентов в научной дискуссии по подготовленным и представленным презентациям, рефератам во время проведения конференц-недели	Овладение опытом анализа информационных источников; выступлений с докладами и участия в дискуссиях; разделения научного и ненаучного знания;
Выполнение и защита индивидуальных заданий	Знание основных формул и определений. Умение самостоятельно находить решение поставленной задачи
Тестирование	Знание основных формул и определений. Умение самостоятельно находить решение поставленной задачи

Контроль со стороны преподавателя и самоконтроль осуществляется в соответствии с рейтингом-планом дисциплины, во время практических и лабораторных занятий, коллоквиумов, защиты домашних заданий.

### Вопросы к зачету (9 семестр)

1. Звездное небо (созвездия, их число, обозначение звезд в созвездии). Способы отыскания 10-15 созвездий.
2. Блеск (физический смысл величины). Звездная величина.
3. Ось мира, северный и южный полюсы мира. Небесный экватор, небесные параллели, небесный меридиан.
4. Небесная сфера. Отвесная (вертикальная) линия, зенит, надир; математический горизонт; вертикаль. Небесный меридиан. Точки юга, севера, запада, востока; южная и северная точки небесного экватора. Круг склонения. Точка весеннего равноденствия.
5. Астрономические координаты: горизонтальные - высота, зенитное расстояние, азимут; экваториальные - часовой угол, склонение, прямое восхождение.
6. Неподвижные звезды. Собственное движение звезд. Прецессия. Изменение координат; эпоха карты звездного неба и эпоха каталога светил.
7. Суточное движение звездного неба, причина. Восход, заход, кульминации светил (верхняя, нижняя). Верхняя кульминация к югу от зенита, верхняя кульминация к северу от зенита, верхняя кульминация в зените. Их условия. Формулы верхней и нижней кульминаций (высота светила).
8. Условия видимости светил на данной широте (зависимость от склонения). Условия незаходящих и невосходящих звезд. Разделение звездного неба на данной широте на область незаходящих звезд, на область невосходящих звезд и область заходящих и восходящих звезд. Вид звездного неба на полюсах Земли и на земном экваторе.
9. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика, ее наклонение к небесному экватору. Зодиакальные созвездия. Точки равноденствия и солнцестояния. Изменение экваториальных координат Солнца в течение года. Сидерический и тропический год.
10. Условия видимости Солнца на разных широтах в разные дни года. Разделение Земли на тепловые пояса. Полярный день и полярная ночь, их начало и конец.
11. Лунный путь. Линия узлов, узлы лунной орбиты (восходящий, нисходящий). Сидерический месяц. Фазы. Синодический месяц. Движение лунных узлов.
12. Драконический год. Затмения (условия наступления и видимости). Сарос.
13. Планеты (названия, порядок расположения относительно Солнца), конфигурации внутренних и внешних планет. Синодический период планеты. Сидерический период планеты. Уравнения синодического движения.
14. Единицы времени - звездные сутки и средние солнечные сутки. Какие длиннее.
15. Звездное время. Формулы.
16. Истинное солнечное время. Формула.

17. Среднее солнечное время, среднее солнце, уравнение времени. Формула местного среднего солнечного времени.
18. Связь между местными временами двух пунктов (меридианов) на Земле.
19. Время всемирное, поясное, декретное, летнее, связь между ними. Формулы.
20. Линия перемены дат на Земле.
21. Неравномерность вращения Земли. Эфемеридная секунда. Атомная секунда. Определение секунды как единицы Международной системы (СИ). Координированное время.
22. Солнечный календарь: старый и новый стиль. Пересчет дат с одного стиля на другой.
23. Идеи, лежащие в основе определения широты и долготы места.
24. Параллактический треугольник. Основные формулы сферического треугольника, их применение для параллактического треугольника.
25. Явления, обусловленные земной атмосферой: рефракция, сумерки, белые ночи. Их следствия.
26. Система мира Птолемея; деференты, эпициклы, эксцентрики. Геоцентризм. Неправильные представления о строении Мира, возникшие в древности.
27. Система Мира Коперника, гелиоцентризм. Что объяснил Коперник и как.
28. Роль Бруно, Кеплера, Галилея, Ломоносова, Ньютона в вопросах строения Солнечной системы.
29. Первый и второй законы Кеплера, уточнение их Ньютоном.
30. Состав Солнечной Системы. Элементы планетных (кометных, спутниковых и др.) орбит.
31. Современные представления о строении Солнечной системы. Облако Оорта.
32. Основные закономерности Солнечной системы.
33. Суточный горизонтальный параллакс, измерение расстояний в Солнечной системе. Астрономическая единица.
34. Третий закон Кеплера, уточнение Ньютоном. Измерение масс в Солнечной системе.

### Вопросы к экзамену (10 семестр)

1. Звездное небо (созвездия, их число, обозначение звезд в созвездии). Способы отыскания 10-15 созвездий.
2. Блеск (физический смысл величины). Звездная величина.
3. Ось мира, северный и южный полюсы мира. Небесный экватор, небесные параллели, небесный меридиан.
4. Небесная сфера. Отвесная (вертикальная) линия, зенит, надир; математический горизонт; вертикал. Небесный меридиан. Точки юга, севера, запада, востока; южная и северная точки небесного экватора. Круг склонения. Точка весеннего равноденствия.
5. Астрономические координаты: горизонтальные - высота, зенитное расстояние, азимут; экваториальные - часовой угол, склонение, прямое восхождение.
6. Неподвижные звезды. Собственное движение звезд. Прецессия. Изменение координат; эпоха карты звездного неба и эпоха каталога светил.
7. Суточное движение звездного неба, причина. Восход, заход, кульминации светил (верхняя, нижняя). Верхняя кульминация к югу от зенита, верхняя кульминация к северу от зенита, верхняя кульминация в зените. Их условия. Формулы верхней и нижней кульминаций (высота светила).
8. Условия видимости светил на данной широте (зависимость от склонения). Условия незаходимости и невосходимости. Разделение звездного неба на данной широте на область заходящих звезд, на область невосходящих звезд и область заходящих и восходящих звезд. Вид звездного неба на полюсах Земли и на земном экваторе.
9. Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика, ее наклонение к небесному экватору. Зодиакальные созвездия. Точки равноденствия и солнцестояния. Изменение экваториальных координат Солнца в течение года. Сидерический и тропический год.
10. Условия видимости Солнца на разных широтах в разные дни года. Разделение Земли на тепловые пояса. Полярный день и полярная ночь, их начало и конец.

11. Лунный путь. Линия узлов, узлы лунной орбиты (восходящий, нисходящий). Сидерический месяц. Фазы. Синодический месяц. Движение лунных узлов.
12. Драконический год. Затмения (условия наступления и видимости). Сарос.
13. Планеты (названия, порядок расположения относительно Солнца), конфигурации внутренних и внешних планет. Синодический период планеты. Сидерический период планеты. Уравнения синодического движения.
14. Единицы времени - звездные сутки и средние солнечные сутки. Какие длиннее.
15. Звездное время. Формулы.
16. Истинное солнечное время. Формула.
17. Среднее солнечное время, среднее солнце, уравнение времени. Формула местного среднего солнечного времени.
18. Связь между местными временами двух пунктов (меридианов) на Земле.
19. Время всемирное, поясное, декретное, летнее, связь между ними. Формулы.
20. Линия перемены дат на Земле.
21. Неравномерность вращения Земли. Эфемеридная секунда. Атомная секунда. Определенные секунды как единицы Международной системы (СИ). Координированное время.
22. Солнечный календарь: старый и новый стиль. Пересчет дат с одного стиля на другой.
23. Идеи, лежащие в основе определения широты и долготы места.
24. Параллактический треугольник. Основные формулы сферического треугольника, их применение для параллактического треугольника.
25. Явления, обусловленные земной атмосферой: рефракция, сумерки, белые ночи. Их следствия.
26. Система мира Птолемея; деференты, эпициклы, эксцентрики. Геоцентризм. Неправильные представления о строении Мира, возникшие в древности.
27. Система Мира Коперника, гелиоцентризм. Что объяснил Коперник и как.
28. Роль Бруно, Кеплера, Галилея, Ломоносова, Ньютона в вопросах строения Солнечной системы.
29. Первый и второй законы Кеплера, уточнение их Ньютоном.
30. Состав Солнечной Системы. Элементы планетных (кометных, спутниковых и др.) орбит.
31. Современные представления о строении Солнечной системы. Облако Оорта.
32. Основные закономерности Солнечной системы.
33. Суточный горизонтальный параллакс, измерение расстояний в Солнечной системе. Астрономическая единица.
34. Третий закон Кеплера, уточнение Ньютоном. Измерение масс в Солнечной системе.
35. Задача двух тел (невозмущенное движение). Уравнения относительного движения в задаче двух тел. Уточненные законы Кеплера, их значение.
36. Законы сохранения момента импульса и механической энергии. Интеграл кинетической энергии. Траектории относительного движения точки в задаче двух тел. Космические скорости точки (круговая, параболическая, первая и вторая); космические скорости как характеристики гравитационного поля небесных тел.
37. Сфера действия небесного тела. Теоретические основы запуска ИСЗ. Круговая и эллиптическая орбита ИСЗ, их характеристики. Стационарный ИСЗ. Синхронный ИСЗ.
38. Выход из сферы действия Земли в сферу действия Солнца. Геоцентрическая скорость выхода и геоцентрическая начальная скорость космического аппарата. Третья и четвертая космические скорости.
39. Простейшие траектории перелета на планеты. Какие запуски осуществлены к настоящему времени.
40. Млечный путь на небе. Система Млечного пути, Галактика. Население Галактики. Подсистемы Галактики.
41. Общее представление о строении Галактики, её части (диск, балдж, ядро, гало, корона), распределение звезд и другого населения в них.
42. Современные сведения об объектах ядра, диска, гало; скрытая масса в Галактике. Количественные характеристики Галактики.
43. Место Солнца в Галактике, почему на небе видим Млечный путь.

44. Годичный параллакс. Измерение расстояний в Галактике, единица расстояния парсек. Формула расстояния в парсеках. Собственное движение звезд, скорости звезд.
45. Метагалактика как часть Вселенной, ее размеры. Основное население Метагалактики. Число галактик в Метагалактике. Распределение галактик
46. Скрытая масса в Метагалактике. Нестационарность Метагалактики. Красное смещение галактик. Закон Хаббла. Формулы. Постоянная Хаббла.
47. Классификация галактик по форме, по количественным характеристикам. Разнообразие галактик по излучению (радиогалактики, рентгеновские, инфракрасные галактики, квазары и др.). Галактики с активными ядрами.
48. Содержание понятий: Вселенная, Мир, Космос, Астрономическая Вселенная, Большая Вселенная.
49. Основные методы: спектральный анализ (в чем состоит и что позволяет определить), фотометрический анализ (в чем состоит и что позволяет определить), методы космонавтики. Виды спектров небесных тел. Всеволновая астрономия, какие открытия сделаны.
50. Фотометрия. Блеск (освещенность), формула Погсона. Поток энергии, сила света, светимость, формулы связи. Абсолютная звездная величина, ее связь с видимой звездной величиной и расстоянием до звезды.
51. Система звездных величин  $UBV$ . Формулы для вычисления большой полуоси двойной звезды, радиуса звезды, светимости звезды.
52. Спектр Солнца и звезд. Спектральная классификация звезд. Диаграмма Герцшпрунга - Расселла. Классы светимости звезд. Общая характеристика звезд по диаграмме. Звезды, которых нет на диаграмме.
53. Что можно получить для звезд из наблюдений и что можно вычислить с помощью формул. Основные количественные характеристики звезд. Звезды-гиганты и звезды-карлики. Источник энергии звезд.
54. Солнце как звезда. Спектр. Солнечная постоянная. Что непосредственно измеряется для Солнца, что можно вычислить. Основные количественные характеристики Солнца. Источник энергии Солнца.
55. Общее представление о строении Солнца. Видимая поверхность Солнца (фотосфера), что видим на поверхности (пятна, грануляция, факелы).
56. Солнечные недра (зона ядерных реакций, зона лучистого равновесия, конвективная зона).
57. Солнечная атмосфера, наблюдаемые детали; слои атмосферы (хромосфера, корона, сверхкорона), их характеристика. Распределение температуры на Солнце. Солнечный ветер. Магнитные поля на Солнце.
58. Солнечная активность. Активные образования (пятна, протуберанцы, солнечные вспышки, коронарные выбросы массы и др.). Цикличность солнечной активности.
59. Воздействие Солнца на Землю. Суть нейтринной проблемы и её разрешение. Солнечная сейсмичность. Проблема использования солнечной энергии.
60. Основное население Галактики - звезды. Двойные звезды. Классификация по методу обнаружения, тесные двойные. Значение (определение массы; проблема внеземных цивилизаций; планеты у других, кроме Солнца, звезд).
61. Переменные звезды (пульсирующие и эруптивные), основные представители тех и других. Цефеиды, их значение (зависимость "период - светимость").
62. Новые и сверхновые звезды. Остатки сверхновых звезд в Галактике. Сверхновая (SN) 1987 года. Звездные скопления: шаровые и рассеянные.
63. Межзвездная среда Галактики: пыль, газ, туманности, космические лучи. Звездные комплексы.
64. Современные представления об эволюции звезд. Конечные состояния звезд: белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры.
65. Что собой представляет планета, астероид, комета, метеороид, спутник планеты. Общая характеристика планет Солнечной системы. Дополнительные сведения о каждой планете.
66. Что дали КА (для каждой планеты). Характеристика астероидов, пояса астероидов. Кометы, образование головы и хвоста. Спектр комет. Комета Галлея, исследование ее КА.

67. Метеороиды (метеорные тела), метеоры и метеориты. Тунгусское и Сихотэ-Алинское падения.
68. Луна, физические условия на Луне; детали поверхности. Изучение КА. Экспедиции на Луну.
69. Спутники Марса. Спутники планет-гигантов, исследования их космическими аппаратами.
70. Основные идеи образования и эволюции Солнечной системы.
71. Предмет космологии. Космологическая модель. Ньютонова космология. Космологические парадоксы в Ньютоновой космологии, пути их преодоления.
72. Релятивистская космология. Модель Эйнштейна. Однородные и изотропные модели Фридмана и др. Замкнутый, плоский, открытый мир.
73. Теория расширяющейся Вселенной. Возраст Вселенной. Подтверждения теории расширяющейся Вселенной. Трудности теории расширяющейся Вселенной.
74. Теория раздувающейся Вселенной (инфляционная модель).
75. Теоретические представления о возникновении и эволюции Метагалактики. Современные теоретические взгляды на Вселенную.
76. Вселенная и разум. Место человека во Вселенной. Антропный принцип.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Название и выходные данные (автор, вид издания, издательство, издания, количество страниц)	Год издания	Количество экземпляров в библиотеке университета	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ	Количество студентов, использующих указанную литературу	Обеспеченность студентов литературой, %
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основная литература</b>						
1	Классическая астрономия [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Чаругин. - М.: Прометей, 2013. -- 214 с. - ISBN 978-5-7042-2400-6	2013		ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704224006.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704224006.html</a>	16	100
2	Вращение Земли от архея до наших дней/Киселев В.М. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 262 с.: ISBN 978-5-7638-3199-3	2015		ЭБС «Znanium» <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550523">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550523</a>	16	100
3	Достучаться до небес: Научный взгляд на устройство Вселенной [Электронный ресурс] / Лиза Рэндалл; Пер. с англ. - М.: Альпина нон-фикшн, 2014. - 518 с. - ISBN 978-5-91671-264-3.	2015		ЭБС «Znanium» <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=519086">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=519086</a>	16	100
<b>Дополнительная литература</b>						
1	Космология [Электронный ресурс] / Роуэн-Робинсон Майкл— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований,	2008		ЭБС “IPRBooks” <a href="http://www.iprbookshop.ru/16544">http://www.iprbookshop.ru/16544</a>	16	100

	2008.					
2	Астрофизика космических лучей [Электронный ресурс] : учеб. пос. / В. С. Мурзин. - М.: Университетская книга; Логос, 2007. - 488 с. - ISBN 978-5-98704-171-6	2007		ЭБС «Znanium» <a href="http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=469176">http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=469176</a>	16	100
3	Гравитация и астрофизика [Электронный ресурс] / Бескин В.С. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. -160 с. - ISBN 978-5-9221-1054-9.	2009		ЭБС “Консультант студента” <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110549.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110549.html</a>	16	100

**периодические издания:**

«Земля и вселенная». М.: Наука;  
«Небосвод». Электронное Интернет-издание  
«Astronomy» Waukesha, Wi  
«Новости космонавтики». М.: Изд. РАН

**программное обеспечение и Интернет-ресурсы:** CourseLab 2.7; свободный электронный планетарий Stellarium

Астронет

<http://www.astronet.ru/>

Открытый колледж. Астрономия

<http://college.ru/astronomy/course/content/content.html>

Интернет-ресурс, посвящённый наблюдательной астрономии

<http://www.realsky.ru/>

Карта звёздного неба

<http://www.sky-map.org/>

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Доска маркерная.
2. Доска интерактивная с возможностью выхода в интернет.
3. Раздаточная литература и инвентарь.
4. Мультимедийный проектор с переносным экраном.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05 – Педагогическое образование и профилю подготовки Физика. Математика.

Рабочую программу составил Осипова доц. А.А. Осипова  
Рецензент Санакин директор MAO COII №2 А.М. Санакин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и теоретической физики

протокол № 8 от 10 марта 2016 года.  
Заведующий кафедрой Малеев А.В. Малеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.05 – Педагогическое образование

протокол № 3 от 17 марта 2016 года.  
Председатель комиссии Артамонова М.В. Артамонова

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

на 2018/19 учебный год. Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.18 года.  
Заведующий кафедрой 

на 2019/20 учебный год. Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.19 года.  
Заведующий кафедрой 