

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности


_____ А.А. Панфилов
« 30 » _____ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«АСТРОНОМИЯ»**

Направление подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование

Профиль/программа подготовки Физика. Математика

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
9	2/72	16		16	40	ЗАЧЕТ
10	3/108	18	18	18	27	ЭКЗАМЕН (27)
Итого	5/180	34	18	34	67	ЗАЧЕТ, ЭКЗАМЕН (27)

Владимир, 2019

Алекс

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины

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:

- 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.

Пререквизиты дисциплины: Введение в общую и экспериментальную физику, Общая и экспериментальная физика, Методы математической физики, Практикум по решению школьных физических задач, Методика обучения физике, Основы теоретической физики, Современные средства оценивания результатов обучения, Электрорадиотехника, Физический эксперимент в школе, Использование информационных и коммуникационных технологий в обучении физике, Современные проблемы физики. Нобелевский аспект.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	частично	Знать: <ul style="list-style-type: none">- социальную значимость физики как науки и своей будущей профессии учителя физики;- место физики в системе естественных наук и в жизни человеческого общества, тесную взаимосвязь физики с математикой;- основные понятия физики: физическое тело и физические явления, а так же их характеристик – физических величин;- понятий измерения физических величин, систем физических величин, их размерности и единиц измерения;- классификацию погрешностей измерения физических величин.

		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах и использовать основные законы физики в профессиональной деятельности; - применять физические законы для решения практических задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией организации, планирования, проведения измерений и обработки результатов экспериментальных исследований.
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	частично	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах и использовать основные законы физики в профессиональной деятельности; - применять физические законы для решения практических задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с научной литературой разного уровня (научно-популярные издания, периодические журналы, монографии, учебники, справочники); - навыками оценки результатов научного эксперимента или исследования.
ПК-9. Способен проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся по преподаваемым учебным предметам	частично	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы диагностирования учебных достижений обучающихся, определение психолого-педагогических основ их индивидуальных образовательных маршрутов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить диагностику учебных достижений обучающихся, выявлять психолого-педагогические основы их индивидуальных образовательных маршрутов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать результаты диагностики достижений обучающихся при проектировании их индивидуальных образовательных маршрутов.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем 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, форма промежуточной аттестации (по семестрам)		
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС				
1.	Введение. Небесная сфера. Астрономические координаты.	9	1-2	2		4	8	2/33			
2.	Суточное движение светил. Условие видимости. Движение Солнца. Луны, Планет. Затмения	9	3-4	2		2	8	2/50	РК-1		
3.	Практические вопросы Астрономии	9	5-6	2		2	6	2/50			
4.	Система Мира Птолемея и Коперника. Современные представления о строении Солнечной системы	9	7-8	2			6	1/50	РК-2		
5.	Движение тел в Солнечной системе (основы небесной механики)	9	9-10	4		4	6	2/25			
6.	Задача двух тел. Возмущения. Основы запуска КА к телам Солнечной системы	9	11-12	4		4	6	2/25	РК-3		
Всего за 9 семестр:						16	16	40	11/34	ЗАЧЕТ	
Наличие в дисциплине КП/КР											
Итого по дисциплине						16	16	40	11/34	ЗАЧЕТ	
1.	Галактика: строение, состав место Солнца в ней	10	3-4	6	4	6	7	6/38	РК-1		
2.	Солнце и звезды. Разнообразие в мире звезд	10	5-6	4	6		7	5/50			
3.	Основные методы астрофизики	10	7-8	4	4	6	6	7/50	РК-2		
4.	Метагалактика: её особенности, население, классификация галактик. Вопросы космологии	10	9-10	4	4	6	7	7/50	РК-3		
Всего за 10 семестр:						18	18	18	27	25/46	ЭКЗАМЕН (27)
Наличие в дисциплине КП/КР											
Итого по дисциплине						18	18	18	27	25/46	ЭКЗАМЕН (27)
Всего:						34	18	34	67	36/42	ЗАЧЕТ, ЭКЗАМЕН (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

9 семестр

Тема 1. Введение. Небесная сфера. Астрономические координаты.

Чем занимается астрономия. Возникновение. Обсерватории. Появление телескопа. Превращение астрономии во всеволновую (оптическая астрономия, радиоастрономия, гамма-астрономия, рентгеновская, ультрафиолетовая, инфракрасная астрономия).

Звездное небо. Что видим на небе. Звездное небо. Блеск звезд (освещенность), цвет звезд (температура). Звездные величины. Созвездия. Способы отыскания ряда созвездий. Вращение звездного неба вокруг оси мира. Полюсы мира. Неподвижные звезды.

Вопросы сферической и практической астрономии.

Небесная сфера. Линии и точки. Астрономические координаты. Горизонтальные: азимут и высота (или зенитное расстояние). Экваториальные: часовой угол и склонение; прямое восхождение и склонение. Временные единицы углов. Изменение координат в течение суток. Звездные карты и каталоги. Изменение прямого восхождения и склонения звезд (из-за собственного движения и прецессии). Эпоха карты и каталога.

Подвижная карта звездного неба. Астрономические календари.

Тема 2. Суточное движение светил. Условие видимости. Движение Солнца. Луны, Планет. Затмения

Суточное движение светил. Восход, заход, кульминации. Незаходящие светила.

Формулы связи зенитного расстояния или высоты светила с его склонением и широтой места в момент верхней и нижней кульминации. Условие прохождения через зенит.

Видимое годичное движение Солнца. Зодиакальные созвездия. Изменение прохождения и склонения Солнца в течение года. Суточное движение Солнца на данной широте в течение года. Явления, обусловленные наличием у Земли атмосферы: мерцание звезд, рефракция, сумерки, белые ночи.

Видимое движение Луны по зодиакальным созвездиям с периодом в один сидерический месяц – отражение действительного движения Луны по её орбите вокруг Земли.

Фазы Луны, синодический месяц (29,5 суток).

Затмения. Причины и условия наступления. Возможное число затмений в году. Сарос.

Планеты. Видимое движение планет по зодиакальным созвездиям. Конфигурации. Синодические периоды.

Параллелактикейкий треугольник. Основные формулы.

Тема 3. Практические вопросы астрономии

Измерение времени. Единицы времени: звездные сутки, средние солнечные сутки. Звездное время.

Системы счета времени: местное, поясное, декретное время, всемирное время.

Неравномерность вращения Земли. Секунда. Атомное время.

Календарь. Эра. Юлианские дни.

Некоторые практические задачи. Вычисление восхода и захода Солнца. Определение широты и долготы места (простейшим способом).

Тема 4. Система Мира Птолемея и Коперника. Современные представления о строении Солнечной системы

Развитие взглядов и современных представлений о Вселенной.

Неправильные представления о строении Мира, сложившиеся в древности.

Геоцентрическая система Мира.

Гелиоцентрическая система Мира.

Вклад в учение о строении Солнечной системы: Дж. Бруно, Г. Галилея (телескопические открытия), И. Кеплера (законы движения планет), И. Ньютона (закон всемирного тяготения и теоретическое обоснование строения Солнечной системы), М.В. Ломоносов (открытие атмосферы Венеры).

Элементы орбит тел в Солнечной системе.

Тема 5. Движение тел в Солнечной системе.

Измерение радиуса Земли и астрономической единицы. Горизонтальный суточный параллакс.

Строение Солнечной системы.

Основные закономерности Солнечной системы.

Тема 6. Задача двух тел. Возмущения. Основы запуска КА к телам Солнечной системы

Задача двух тел.

Элементы астродинамики (расчет орбит ИСЗ, стационарный ИСЗ; расчет простейших орбит перелета КА к планетам; вылет КА из Солнечной системы).

Первые крупные открытия в мире звезд: собственное движение звезд. Э. Галлей (разрушение представления о неподвижности звезд). Измерение годовых параллаксов звезд. В. Струве, Ф. Бессель, Т. Гендерсон (разрушение представления о сфере неподвижных звезд; доказательства учения Коперника и движении Земли).

Единица расстояния – парсек. Формула расстояния до звезд.

10 семестр

Тема 1. Физика тел Солнечной системы.

Разделение планет на две группы.

Некоторые дополнительные данные о каждой планете.

Сведения из космонавтики.

Сведения об астероидах, кометах, спутниках, Луне.

Комета Галлея. Метеорные тела. Метеориты. Тунгусское падение и Сихоте-Алинское.

Тема 2. Галактика: строение, состав, место Солнца в ней.

Современные представления о строении Галактики (Системы Млечного Пути).

Что видим и как устроен звездный мир. Место Солнца в Галактике.

Тема 3. Солнце и звезды.

Физика Солнца. Солнце – типичная звезда. Что можно видеть. Внутреннее строение; спектр Солнца. Источник энергии. Солнечная атмосфера, её слои, Солнечный ветер. Влияние на Землю. Спокойное и возмущенное Солнце. Солнечная активность.

Звезды (что получают из наблюдений, что вычисляют). Спектральная классификация. Диаграмма спектр-светимость. Классы светимости. Характеристика звезд каждого класса светимости.

Понятие об эволюции звезд (БК, НЗ, ЧД). О внеземной жизни. Двойные звезды (классификация, значения).

Переменные звезды, значение. Сверхновые. Сверхновая 1987 г. Межзвездная среда (газ, пыль, космические лучи).

Тема 4. Основные методы астрофизики.

Спектр. Спектральный анализ. Фотометрия (блеск, звездная величина, формула Погсона, абсолютная звездная величина, светимость). Многоволновая астрономия.

Тема 5. Метагалактика: ее особенности, население, классификация галактик. Вопросы космологии.

Мир галактик. Разнообразие галактик. Метагалактика. Нестационарность метагалактики (красное смещение). А.А. Фридман (1888-1925). Закон Хаббла (1889-1958). Распределение галактик.

Однородность и изотропность Метагалактики. Проблема скрытой массы в Метагалактике.

Одинока ли Метагалактика во Вселенной.

Современный этап исследования Вселенной.

Понятие о космологии. Космологические модели. Модели Фридмана-Леметра.

Теория раздувающейся Вселенной. Проблема поиска разумной жизни во Вселенной.

Содержание практических занятий по дисциплине

9 семестр.

Тема 1. Введение. Небесная сфера. Астрономические координаты.

Определение астрономических координат. Работа с звездными картами и каталогами. Работа с подвижной картой звездного неба. Астрономические календари.

Тема 2. Суточное движение светил. Условие видимости. Движение Солнца. Луны, Планет.

Затмения

Суточное движение светил. Восход, заход, кульминации. Незаходящие светила.

Формулы связи зенитного расстояния или высоты светила с его склонением и широтой места в момент верхней и нижней кульминации. Условие прохождения через зенит.

Затмения. Причины и условия наступления. Возможное число затмений в году. Сарос.

Планеты. Видимое движение планет по зодиакальным созвездиям. Конфигурации. Синодические периоды.

Параллелактикейкий треугольник. Основные формулы.

Тема 3. Практические вопросы астрономии

Системы счета времени: местное, поясное, декретное время, всемирное время.

Календарь. Эра. Юлианские дни.

Некоторые практические задачи. Вычисление восхода и захода Солнца. Определение широты и долготы места (простейшим способом).

Тема 4. Система Мира Птолемея и Коперника. Современные представления о строении Солнечной системы

Законы И. Кеплера (законы движения планет), И. Ньютона (закон всемирного тяготения и теоретическое обоснование строения Солнечной системы), М.В. Ломоносов (открытие атмосферы Венеры).

Элементы орбит тел в Солнечной системе.

Тема 5. Движение тел в Солнечной системе.

Измерение радиуса Земли и астрономической единицы. Горизонтальный суточный параллакс.

Тема 6. Задача двух тел. Возмущения. Основы запуска КА к телам Солнечной системы

Элементы астродинамики (расчет орбит ИСЗ, стационарный ИСЗ; расчет простейших орбит перелета КА к планетам; вылет КА из Солнечной системы).

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

9 семестр

Тема 1. Введение. Небесная сфера. Астрономические координаты.

№ 1 Небесная сфера. Координаты. Звездное небо. Справочная литература по астрономии
Карты звездного неба (атласы). Подвижная карта звездного неба

Тема 2. Суточное движение светил. Условие видимости. Движение Солнца. Луны, Планет. Затмения

№ 2 Суточное движение светил

№ 3 Видимое движение Солнца

Тема 3. Практические вопросы астрономии

№ 4 Измерение времени

Тема 5. Движение тел в Солнечной системе.

№ 5 Вычисление масс небесных тел.

Тема 6. Задача двух тел. Возмущения. Основы запуска КА к телам Солнечной системы

№ 6. Расчет простейших траекторий КА на планеты. Проверка результатов на компьютере

10 семестр

Тема 1. Физика тел Солнечной системы.

№ 1. Луна и дугие спутники Солнечной системы

Тема 3. Солнце и звезды.

№ 2. Солнце - типичная звезда

№ 3. Определение физических характеристик звезд

Тема 4. Основные методы астрофизики.

№ 4. Формула Погсона

№ 5. Определение звездных величин звезд

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Астрономия» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (тема № 1-6 9 семестр, тема №1-5 10 семестр);*

- Групповая дискуссия (тема № 2 9 семестр);
- Технология учебного исследования (тема № 3-4 10 семестр).

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

Текущий контроль успеваемости

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.

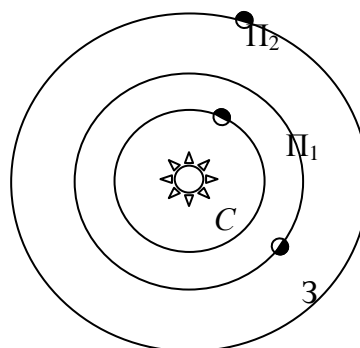
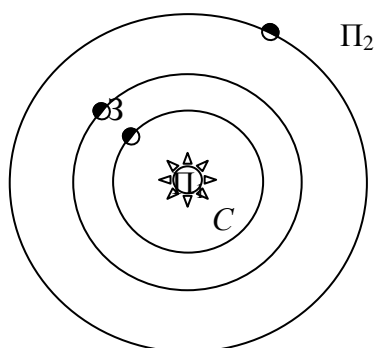
Вариант II.

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

Сравните условия
видимости внутренней и

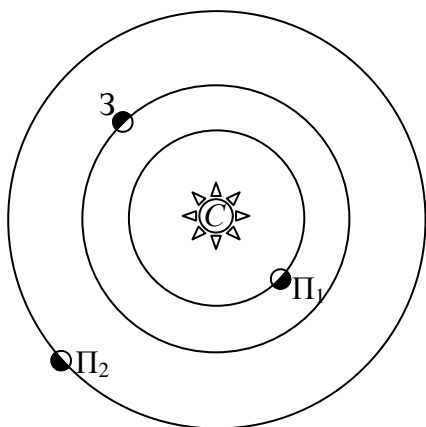
2. Каким образом можно использовать сезонное изменение вида звездного неба для

подтверждения правильности гелиоцентрической системы мира?

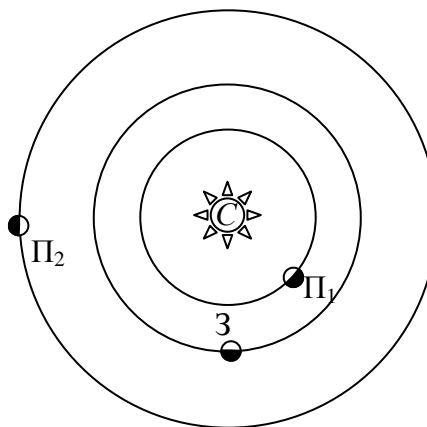
3. Почему не наблюдается петлеобразное движение Луны?

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 нам 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"? $R = 6400 \text{ км. } 0,9'' = 43 \cdot 10$. Сделать чертеж, решение пояснить.
2. Какой угловой радиус Марса, если его линейный радиус 3400 км., а горизонтальный параллакс 18"? Радиус земли 6400км. 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?

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет)

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 незаходимости и невозходимости. Разделение звездного неба на данной широте на область незаходящих звезд, на область невозходящих 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. 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.

Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

Темы эссе в 9 семестре

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».

Текущий контроль успеваемости

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 β 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 γ Лебеда и ρ 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 α 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 α Возничего и ϵ 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 ($C_{\oplus} = 1,36 \frac{\kappa Bm}{m^2}$), определить её для Марса.
2. Определить какая доля энергии Солнца попадает на Сатурн.
3. Период двойной звезды μ Парусов 116 лет, расстояние между компонентами $\rho'' = 2,8''$, годичный параллакс $0,022''$. Вычислите большую полуось орбиты в а.е. и суммарную массу μ Парусов в массах Солнца.

Вариант II.

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

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

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 незаходящих 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. 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.
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 UVV. Формулы для вычисления большой полуоси двойной звезды, радиуса звезды, светимости звезды.
52. Спектр Солнца и звезд. Спектральная классификация звезд. Диаграмма Герцшпрунга - Рэсселла. 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, свехкорона), 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.

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.

Темы эссе в 10 семестре

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:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
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 рейтинг-планом дисциплины, во время практических и лабораторных занятий, коллоквиумов, защиты домашних заданий.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ

1	2	3	4
Основная литература			
1. Классическая астрономия [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Чаругин. - М.: Прометей, 2013. -- 214 с.	2013		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704224006.html
2. Вращение Земли от архея до наших дней/Киселев В.М. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 262 с.	2015		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550523
3. Достучаться до небес: Научный взгляд на устройство Вселенной [Электронный ресурс] / Лиза Рэндалл; Пер. с англ. - М.: Альпина нон-фикшн, 2014. - 518 с	2015		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=519086
Дополнительная литература			
1. Космология [Электронный ресурс]/ Роуэн-Робинсон Майкл— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2008.	2008		
2. Астрофизика космических лучей [Электронный ресурс] : учеб. пос. / В. С. Мурзин. - М.: Университетская книга; Логос, 2007. - 488 с.	2007		
3. Гравитация и астрофизика [Электронный ресурс] / Бескин В.С. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. -160 с.	2009		

7.2. Периодические издания

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

7.3. 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, посвященный наблюдательной астрономии
<http://www.realsky.ru/>
Карта звёздного неба
<http://www.sky-map.org/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий *лекционного типа, занятий практического типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.*

Практические работы проводятся в Аудит. 121-7. Лабораторные работы проводятся в «Лаборатории астрономии» Аудит. 130а-7.
Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: Лицензии на Microsoft Windows/Office: Microsoft Open License 49487346

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.20 года

Заведующий кафедрой _____ А.В. Машев