

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВПО «ВОЛОГОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ



06 сентября 2011г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

АСТРОНОМИЯ
Специальность
050201 «Математика»

Форма обучения
ЗАОЧНАЯ

Вологда
2011

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Астрономия» являются формирование и систематизация знаний в области современной астрономической картины мира, формирование умений использования этих знаний в своей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в общей системе подготовки специалиста. Дисциплина «Астрономия» является региональной дисциплиной цикла ЕН – общие математические и естественнонаучные дисциплины.

Курс астрономии является ознакомительным для студентов математиков. Для освоения дисциплины «Астрономия» используются знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Физика», «Математика», «Информатика».

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

• Знать:

- данные об основных объектах Вселенной;
- современное состояние знаний о природе небесных тел;
- результаты наблюдений и экспериментов в области астрономии;
- содержание и формы культурно-просветительской деятельности в области астрономии для различных категорий населения;

• Уметь:

- 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;

• Владеть:

- методологией проведения простейших астрономических наблюдений, теоретическими, экспериментальными и компьютерными методами астрономических исследований;

4. Извлечение из ГОС ВПО специальности (направления), содержащее требования к обязательному минимуму содержания дисциплины и общее количество часов (выписка).

Не предусмотрено.

5. Структура и содержание дисциплины «Астрономия»

5.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 150 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Форма промежуточной аттестации
			лекции	лабор. работы	самост. работа	

1	Сферическая астрономия	6	4	2	60	защита рефератов
2	Небесная механика	6				защита рефератов
3	Основы астрофизики	6	2	2	50	защита рефератов
4	Галактика, внегалактическая астрономия	6				защита рефератов
5	Космология и космогония	6			30	защита рефератов
	Всего		6	4	140	зачет

5.2 Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Сферическая астрономия

Тема 1. Сферическая система координат и небесная сфера

Содержание темы. Объект, предмет и задачи астрономии. Основные разделы астрономии – астрометрия, небесная механика, астрофизика, космогония и космология. Методы исследования, возникновение и развитие, значение астрономии. Небесная сфера. Сферический треугольник, основные формулы сферической тригонометрии – формула косинусов, формула пяти элементов, формула синусов. Параллакс.

Тема 2. Астрономические системы координат

Содержание темы. Горизонтальная система координат. Первая и вторая экваториальная системы координат. Расположение экваториальной системы координат относительно горизонтальной, теорема о высоте полюса мира над горизонтом. Параллактический треугольник и преобразование координат, переход от горизонтальной системы координат к горизонтальной и обратно. Явления, связанные с вращением небесной сферы – восход и заход, кульминация светил. Изменение координат Солнца в течение года, эклиптика. Эклиптическая система координат. Суточное движение Солнца на разных широтах.

Тема 3. Основы измерения времени

Содержание темы. Астрономические способы измерения времени. Звездное время. Истинное и среднее солнечное время, уравнение времени. Связь солнечного времени со звездным. Связь времени с долготой. Всемирное, поясное, декретное и летнее время. Календарь: юлианский и григорианский календари. Линия перемены дат.

Тема 4. Некоторые задачи астрометрии

Содержание темы. Рефракция. Вычисление моментов времени и азимутов восхода и захода светил, сумерки, белые ночи. Определение географических координат, навигация с помощью систем GPS, ГЛОНАСС. Определение размеров и формы Земли, триангуляция. Геоид. Определение расстояний до светил.

Раздел 2. Небесная механика

Тема 5. Кинематика Солнечной системы

Содержание темы. Видимые движения планет. Объяснение видимых движений планет с точки зрения геоцентрической и гелиоцентрической систем мира. Конфигурации и условия видимости планет. Уравнение синодического движения. Следствия обращения Земли вокруг Солнца, параллактический и абберационный эллипс. Смена времен года. Движение Луны, лунные фазы, либрации Луны. Солнечные и лунные затмения, условия их наступления.

Тема 6. Основы небесной механики

Содержание темы. Закон всемирного тяготения. Задача двух тел. Обобщенные законы Кеплера. Интеграл энергии. Элементы орбит в задаче двух тел. Задача многих тел. Понятие о возмущенном движении, использование теории возмущений при открытии Нептуна. Приливы и отливы. Прецессия и нутация. Движение космических аппаратов: движение искусственных спутников Земли, запуск к другим планетам.

Раздел 3. Основы астрофизики

Тема 7. Методы астрофизических исследований

Содержание темы. Электромагнитное излучение, прохождение через земную атмосферу, приемники излучения. Принципы астрофотометрии. Виды излучения, основы спектрального анализа. Основные характеристики телескопов: светосила, увеличение, разрешающая способность, проникающая сила, угол поля зрения. Рефракторы и рефлекторы: их достоинства, недостатки, область применения. Солнечные телескопы. Инструменты для наблюдений в различных диапазонах длин волн: радиотелескопы, телескопы для наблюдений в гамма, рентгеновском, ультрафиолетовом и инфракрасном диапазонах электромагнитного излучения. Приборы корпускулярной астрономии.

Тема 8. Планеты земной группы и планеты-гиганты

Содержание темы. Земля как планета: некоторые физические характеристики, внутренне строение, гидросфера, атмосфера, магнитное поле и радиационные пояса. Луна: физические характеристики, поверхность, атмосфера, исследование при помощи космических аппаратов. Две группы больших планет. Физические характеристики планет земной группы, физические характеристики планет-гигантов: размеры, масса, плотность, вращение, основные этапы в изучении, поверхность, атмосфера, магнитное поле, внутреннее строение. Спутники.

Тема 8. Малые тела Солнечной системы

Содержание темы. Астероиды, физические характеристики астероидов главного пояса, происхождение. Пояс Койпера, наиболее крупные объекты пояса Койпера, Плутон. Кометы: химический состав, строение, орбиты, происхождение. Облако Орта. Метеороиды. Метеоры и метеорные дожди. Метеориты. Проблемы астероидно-кометной опасности.

Тема 9. Солнце

Содержание темы. Основные физические характеристики Солнца – масса, размер, плотность, вращение, спектр, светимость, температура; методы их определения. Внутреннее строение Солнца, термоядерные реакции, проблема солнечного нейтрино. Атмосфера Солнца: фотосфера, хромосфера, корона. Солнечная активность, влияние солнечной активности на земные процессы.

Тема 10. Звезды

Содержание темы. Основные характеристики звезд. Спектры звезд и спектральные классы. Диаграмма Герцшпрунга-Рессела. Эволюция и внутреннее строение звезд: звезды главной последовательности, красные гиганты, конечные стадии эволюции звезд. Двойные звезды, тесные двойные системы. Физические переменные звезды: пульсирующие переменные, эруптивные переменные.

Тема 11. Межзвездная среда

Содержание темы. Состав межзвездной среды: газовая и пылевая составляющие, межзвездное поглощение света. Распределение межзвездного вещества, газовые туманности, газо-пылевые туманности, гигантские молекулярные облака. Области II и III. Туманности. Галактическое магнитное поле и галактические магнитные лучи.

Раздел 4. Галактика и внегалактическая астрономия

Тема 12. Наша Галактика

Содержание темы. Галактическая система координат. Структура Галактики и методы ее изучения. Положение Солнца в Галактике. Теоремы звездной статистики. Звездные скопления: рассеянные, шаровые, звездные ассоциации. Движение звезд, определение апекса галактического движения Солнца. Вращение Галактики.

Тема 13. Другие галактики

Содержание темы. Классификация галактик: эллиптические, спиральные, линзовые и неправильные галактики. Ядра галактик, активные галактики, квазары. Группировки галактик, местная группа галактик. Сверхскопления галактик, крупномасштабная структура Вселенной.

Раздел 5. Космология и космогония

Тема 14. Теоретические и наблюдательные основы современной космологии

Содержание темы. Философские принципы современной космологии. Космологическое расширение галактик, красное смещение, постоянная Хаббла. Ускоренное расширение Вселенной. Реликтовое излучение, анизотропия реликтового излучения. Темное вещество.

Тема 15. Модели Вселенной

Содержание темы. Стационарная модель Эйнштейна. Нестационарная модель Фридмана. Инфляционные модели. Стандартная космологическая модель, ранние стадии эволюции Вселенной.

5.3 Темы для самостоятельного изучения.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины. Тема.	Форма самостоятельной Работы	Кол-во часов	Форма контроля выполнения самостоятельной работы
1.	Основы сферической астрономии. Сферический треугольник, основные формулы сферической тригонометрии.	вопросы для самостоятельного изучения,		защита рефератов
2	Небесная механика. Задача трех тел, понятие о возмущенном движении.	вопросы для самостоятельного изучения,		защита рефератов
3	Астрофизика. Физические характеристики планет-гигантов и планет земной группы. Малые тела Солнечной системы.	вопросы для самостоятельного изучения,		защита рефератов
4	Астрофизика. Эволюция звезд.	вопросы для самостоятельного изучения,		защита рефератов

5	Галактика. Межзвездная среда	вопросы для самостоятельного изучения,		защита рефератов
6	Внегалактическая астрономия. Активные галактики.	вопросы для самостоятельного изучения,		защита рефератов
7.	Космогония.	реферат		защита рефератов

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Основная литература:

1. Левитан, Е. П.. Астрономия: учебник/ Е. П. Левитан. - 11-е изд.. - М.: Просвещение, 2006. - 224 с. 10 экз
2. Калиничева, О. В.. Интернет в преподавании астрономии/ О.В. Калиничева, Д.И. Соколов, В.П. Томанов; под ред. В.П. Томанова. - Вологда: ВГПУ, 2008. - 54 с. 5 экз

Дополнительная литература:

1. Калиничева О.В. Лабораторный практикум по астрономии с использованием компьютера / О.В. Калиничева. - Вологда: ВГПУ, 2008. - 29 с. 1 экз
2. Шварцшильд М. Строение и эволюция звезд / М. Шварцшильд; пер. с англ. Э. В. Кононовича; под ред. и с предисл. А. Г. Масевич. - М.: ЛКИ, 2008. - 432 с. 1 экз
3. Левитан Е. П. Дидактика астрономии / Е. П. Левитан. - М.: Едиториал УРСС, 2010. – 296 с. 1 экз
4. Агекян Т.А. Звезды, галактики, Метагалактика / Т.А. Агекян. – М.: Наука, 1981. – 416 с.
5. Айзек А. Вселенная. От плоской Земли до квазара / Айзек Азимов. - М.: Центрполиграф, 2004.-382 с.
6. Астрономия / М.М. Дагаев [и др.]. – М.: Просвещение, 1983. – 384 с.
7. Астрономия: век XXI / ред.-сост. В.Г. Сурдин. – Фрязино: Век2. 2007. – 608 с.
8. Астрофизика и космическая физика. / под ред. Сюняева Р.А. – М.: Наука, 1982. – 320 с.
9. Бакулин П.И. Курс общей астрономии / П.И. Бакулин, Э.В. Кононович, В.И. Мороз. – М.: Наука, 1977. – 544 с.
10. Воронцов-Вельяминов Б.А. Сборник задач и практических упражнений по астрономии / Б.А. Воронцов-Вельяминов. – М.: Наука, 1977. – 271 с.
11. Дагаев М.М. Лабораторный практикум по курсу общей астрономии / М.М. Дагаев. - 2-е изд. – М.: Высшая школа, 1972. – 314 с., прил.
12. Куликовский П. Г. Справочник любителя астрономии / П.Г.Куликовский; под ред. В.Г.Сурдина. - М.: УРСС, 2002.-688 с.
13. Маров М.А. Планеты Солнечной системы / М.А. Маров. – М.: Наука, 1986. – 320 с.
14. Мартынов Д.Я. Курс общей астрофизики / Д.Я. Мартынов. - 3-е изд. – М.: Наука, 1971. – 616 с.
15. Монтенбрук О. Астрономия на персональном компьютере / О. Монтенбрук, Т. Пфлегер. – СПб.: Питер, 2002. – 320 с.: ил.
16. Ранцини Ж. Космос. Сверхновый атлас Вселенной / Ж. Ранцини. – М.: Эксмо, 2004. – 216 с., илл.

17. Хван М.П. Неистовая Вселенная: от Большого взрыва до ускоренного расширения, от кварков до суперструн / М.П. Хван. – М.: ЛЕНАНД, 2006. – 408 с.
18. Цесевич В.П. Что и как наблюдать на небе / В.П. Цесевич. - М.: Наука, 1979. - 452 с.
19. Кононович Э. В. Общий курс астрономии: учеб. пособие для ун-тов различного профиля / Э.В. Кононович, В.И. Мороз; под ред. В.В. Иванова. - М.: УРСС, 2004.-544 с.
20. Кузьмичев В. В. Лабораторный практикум по астрономии / В. В. Кузьмичев; науч. ред. В. П. Томанов; ВГПУ. - Вологда: Русь, 2004.-142 с.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для выполнения некоторых лабораторных работ необходимы компьютеры с набором необходимого программного обеспечения: компьютерная энциклопедия RedShift и/или компьютерный планетарий StarCalc или другие компьютерные планетарии (более подробно см. Калиничева О.В. Лабораторный практикум по астрономии с использованием компьютера. – Вологда: издательство ВГПУ, 2008. – 30 с.). Интернет-ресурсы: подробный перечень в пособии Калиничева О.В., Соколов Д.И., Томанов В.П. Интернет в преподавании астрономии. – Вологда: ВГПУ, 2008. – 54 с.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

8.1. Примерные вопросы для самоподготовки.

21. Небесная сфера, ее основные линии и точки.
22. Сферический треугольник. Формулы синусов, косинусов, пяти элементов.
23. Параллакс.
24. Экваториальная, горизонтальная системы координат.
25. Параллактический треугольник. Преобразование координат.
26. Высота полюса мира над горизонтом. Видимые движения светил на разных широтах.
27. Восход и заход, кульминация светил. Высота светил в кульминации.
28. Движение Солнца по эклипике, эклиптическая система координат.
29. Смена времен года.
30. Звездное, истинное и среднее солнечное время, уравнение времени.
31. Связь солнечного времени со звездным.
32. Связь времени с долготой. Всемирное, поясное, декретное и летнее время.
33. Календарь. Линия перемены даты.
34. Системы мира Птолемея и Коперника
35. Конфигурации и условия видимости планет, уравнение синодического движения.
36. Следствия обращения Земли вокруг Солнца.
37. Движение Луны, лунные фазы, либрации Луны.
38. Солнечные затмения, условия их наступления.
39. Лунные затмения, условия их наступления.
40. Закон всемирного тяготения, задача двух тел.
41. Первый закон Кеплера.
42. Второй закон Кеплера, интеграл площадей.
43. Третий закон Кеплера.
44. Интеграл энергии.
45. Виды орбит в зависимости от скорости, элементы орбит в задаче двух тел.
46. Понятие о задаче трех тел, решения Лагранжа.
47. Возмущения. Приливы и отливы.
48. Прецессия и нутация.

49. Движение космических аппаратов.
50. Планета Земля: масса, форма, строение.
51. Планета Земля: гидросфера, атмосфера, магнитное поле и радиационные пояса.
52. Луна.
53. Меркурий.
54. Венера.
55. Марс.
56. Юпитер.
57. Сатурн.
58. Уран.
59. Нептун.
60. Астероиды. Проблема астероидной угрозы.
61. Кометы.
62. Солнце: основные физические характеристики, внутреннее строение.
63. Атмосфера Солнца. Солнечная активность. Солнечно-земные связи.
64. Нормальные звезды: физические характеристики звезд, спектральная классификация.
65. Нормальные звезды: диаграмма Герцшпрунга-Рессела, эволюция и внутреннее строение звезд главной последовательности.
66. Красные гиганты. Конечные стадии эволюции звезд.
67. Двойные звезды.
68. Пульсирующие переменные звезды.
69. Эруптивные переменные звезды.
70. Межзвездная среда.
71. Галактика: структура, звездные скопления.
72. Галактика: движение звезд, вращение Галактики.
73. Внегалактическая астрономия.
74. Теоретические и наблюдательные основы современной космологии.
75. Модели Вселенной. Стандартная космологическая модель.

8.2 Примерный перечень вопросов к зачету.

1. Небесная сфера, ее основные линии и точки.
2. Сферический треугольник. Вывод формул синусов, косинусов, пяти элементов.
3. Параллакс.
4. Экваториальные, горизонтальная и эклиптическая системы координат.
5. Параллактический треугольник. Преобразование координат.
6. Высота полюса мира над горизонтом. Видимые движения светил на разных широтах.
7. Восход и заход, кульминация светил. Высота светил в кульминации.
8. Движение Солнца по эклиптике.
9. Смена времен года.
10. Звездное, истинное и среднее солнечное время. Уравнение времени, связь солнечного времени со звездным.
11. Связь времени с долготой. Всемирное, поясное, декретное и летнее время.
12. Календарь. Линия перемены даты.
13. Вычисление моментов времени и азимутов восхода и захода светил, сумерки.
14. Определение географических координат.
15. Определение расстояний до светил.
16. Строение Солнечной системы. Конфигурации и условия видимости планет, вывод формулы синодического движения.

17. Движение Луны, лунные фазы. Условия наступления солнечных и лунных затмений.
18. Закон всемирного тяготения. Задача двух тел, интеграл энергии.
19. Обобщенные законы Кеплера.
20. Задача многих тел. Понятие о возмущенном движении. Приливы и отливы, прецессия и нутация.
21. Движение космических аппаратов.
22. Планета Земля: масса, форма, строение.
23. Планета Земля: гидросфера, атмосфера, магнитное поле и радиационные пояса.
24. Луна.
25. Планеты земной группы.
26. Планеты-гиганты.
27. Малые тела Солнечной системы.
28. Солнце: основные физические характеристики, внутреннее строение, атмосфера Солнца.
29. Солнце: атмосфера, солнечная активность. Солнечно-земные связи.
30. Нормальные звезды: спектральная классификация, диаграмма Герцшпрунга-Рессела.
31. Двойные звезды.
32. Переменные звезды.
33. Межзвездная среда.
34. Галактика.
35. Внегалактическая астрономия.
36. Космология.

8.3 Примерная тематика рефератов.

1. Неравномерность вращения Земли.
2. Определение годовых параллаксов при помощи КА. Современные звездные каталоги (TICHO, HIPPARCOS).
3. Система ГЛОНАСС – настоящее и будущее.
4. Космический телескоп им. Хаббла.
5. Наиболее крупные объекты пояса Койпера.
6. Гелиосейсмология.
7. Изучение Меркурия при помощи КА.
8. Изучение Венеры при помощи КА.
9. Изучение Марса при помощи КА.
10. Изучение Сатурна и его спутников при помощи КА.
11. Перспективы освоения Луны.
12. Открытие и изучение экзопланет.
13. Жизнь в Солнечной системе.
14. Проблема SETI.
15. Сверхмассивные черные дыры.
16. Далекие гамма-всплески – изучение и происхождение.
17. Астрономические наблюдения черных дыр.
18. Поиск гравитационных волн.
19. Проблема существования темного вещества.
20. Проблема существования темной энергии. Ускоренное расширение Вселенной.
21. Взаимодействующие галактики.