

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический
университет им. М.Акумлы»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки
44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры)

направленность (профиль) «Физико-астрономическое образование»

Присваиваемая квалификация
Магистр

Год начала подготовки 2019 г.

В данном документе приведены типовые контрольные задания и иные материалы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Полный комплект образцов оценочных материалов приводится в рабочих программах дисциплин.

Представленные оценочные материалы направлены на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО. Сведения о формируемых компетенциях содержатся в общей характеристике образовательной программы и учебном плане.

В полном объеме оценочные материалы хранятся на кафедре, реализующей данную дисциплину. Оценочные материалы с автоматизированной проверкой результатов обучения (при наличии) размещаются в электронной информационно-образовательной среде университета на сайте <https://lms.bspu.ru>.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА

Оценочные материалы промежуточной аттестации по практике представлены вопросами для собеседования:

- Обоснуйте актуальность темы ВКР
- **Сформулируйте проблему и цель исследования**
- Каков объект и предмет исследования
- Сформулируйте рабочую гипотезу исследования
- Охарактеризуйте теоретическую базу исследования (кратко описать теоретические положения проработанных источников).
- Какие этапы экспериментальной части работы и что из планируемого объема сделано в период практики
- Какой дидактический инструментарий исследования
- Опишите методический продукт научно-исследовательской работы
- Какие позиции проведенного исследования отражены в научной статье.

ТЕОРИЯ ПОЛЯ

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерии оценивания:

1. Принцип относительности, интервал, преобразования Лоренца, 4-векторы скорости, сложение скоростей, прецессия Томаса.
2. Принцип наименьшего действия. Уравнение Ньютона для заряженной частицы во внешнем поле.
3. Упругие столкновения. Распад частиц. Движение заряженной частицы в постоянных внешних полях.
4. Тензор электромагнитного поля. Преобразование Лоренца. Инварианты электромагнитного поля.
5. Уравнения Максвелла. Калибровочная инвариантность.
6. Тензор энергии-импульса электромагнитного поля.
7. Постоянное электромагнитное поле. Закон Кулона. Поле равномерно движущегося заряда. Мультипольные моменты.
8. Прецессия магнитного момента во внешнем поле. Теорема Лармора. Адиабатический инвариант.
9. Электромагнитные волны. Монохроматическая плоская волна.
10. Запаздывающие потенциалы Лиенара-Вихерта.
11. Излучение электромагнитных волн. Дипольное излучение. Магнитодипольное излучение. Квадрупольное излучение. Тормозное излучение. Магнито-тормозное излучение.
12. Рассеяние света свободными зарядами. Сила радиационного трения.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Оценочные материалы промежуточной аттестации по практике представлены вопросами для собеседования:

- Обоснуйте актуальность темы ВКР
- Сформулируйте проблему и цель исследования
- Каков объект и предмет исследования
- Сформулируйте рабочую гипотезу исследования
- Охарактеризуйте теоретическую базу исследования (кратко описать теоретические положения проработанных источников).
- Какие этапы экспериментальной части работы и что из планируемого объема сделано в период практики
- Какой дидактический инструментарий исследования
- Опишите методический продукт научно-исследовательской работы
- Какие позиции проведенного исследования отражены в научной статье.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Оценочные материалы промежуточной аттестации по практике представлены вопросами для собеседования:

1. Как составить программу опытно-экспериментальной работы с указанием содержания ее этапов?
2. Как определить базу и выборку исследования?
3. Как провести первичную диагностику на базе исследования?
4. Как провести качественную и количественную обработку результатов диагностического исследования?
5. Как составить программу формирующей работы по решению проблемы исследования?
6. Как провести формирующий этап опытно-экспериментальной работы по проверке гипотезы исследования?
7. Как провести повторную диагностику выборки?
8. Как провести сравнительный анализ полученных результатов?
9. Как сформулировать выводы и заключение по результатам исследования?

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерии оценивания:

1. Определение расстояний в галактической астрономии.
2. Пространственные скорости звезд.
3. Определение координат апекса Солнца и его скорости.
4. Пекулярные скорости звезд. Эллипсоиды звездных скоростей.
5. Вращение Галактики: Формулы Ботлингера и Оорта.
6. Вращение Галактики. Метод Камма.
7. Радионаблюдения межзвездного водорода. Кривая вращения Галактики по различным наблюдениям.
8. Звездные подсчеты. Теорема Зеелигера. Оценки числа звезд в Галактике.
9. Методы определения химсостава и возраста звезд.
10. Функция светимости.
11. Рассеянные скопления и звездные ассоциации. Эволюция рассеянных
12. скоплений.
13. Распределение звезд на главной последовательности. Вертикальная структура диска.
14. Химсостав звезд диска. Возраст диска Галактики.
15. Структура газовой составляющей диска Галактики.
16. Высокоширотные облака водорода.
17. Сферическая составляющая Галактики. Шаровые скопления.
18. Спиральная структура Галактики: данные наблюдений и индикаторы.
19. Определение массы Галактики. Модели Галактики.
20. Основные понятия звездной динамики. Звездная система как "звездный газ".
21. Время релаксации, регулярные и иррегулярные силы

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерии оценивания:

1. Векторный анализ.
2. Метрические и топологические пространства.
3. Непрерывные отображения.
4. Компактные пространства.
5. Связные и линейно связные пространства.
6. Предел вектор-функции.
7. Непрерывность вектор-функции.
8. Дифференцируемость вектор-функции одного аргумента.
9. Пути и линии в E_m , $m=2,3$.
10. Касательная, главная нормаль и бинормаль пути в E_3 .

ТЕНЗОРНЫЙ АНАЛИЗ

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерии оценивания:

1. Векторная алгебра.
2. Векторное пространство.
3. Тензорная алгебра.
4. Свойства тензоров.
5. Приложения теории тензоров.
6. Векторные и тензорные поля.

Примерные задачи по дифференциальной геометрии к зачету

Задача 1. Записать матрицу преобразования α_{ik} при повороте на угол φ а) вокруг оси Ox ; б) вокруг оси Oy ; в) вокруг оси Oz . Записать матрицу обратного преобразования.

Задача 2. Доказать, что при поворотах декартовой системы координат определитель матрицы поворота равен $+1$.

Задача 3. Показать, что единственным “изотропным” вектором (компоненты которого одинаковы во всех системах координат) является нулевой вектор.

Задача 4. В исходной декартовой системе координат известны компоненты тензора A_{ij} . Найти его компоненты в системе координат, повернутой относительно исходной на некоторый угол вокруг одной из осей:

а). $A_{ij} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, вокруг оси Ox на 30° ;

б). $A_{ij} = \begin{pmatrix} -\sqrt{2} & 1 & -\sqrt{2} \\ 1 & 1 & 1 \\ \sqrt{2} & -1 & \sqrt{2} \end{pmatrix}$, вокруг оси Oy на 45° ;

в). $A_{ij} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & -2\sqrt{2} \\ 0 & 2\sqrt{2} & 0 \end{pmatrix}$, вокруг оси Oz на 135° .

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерии оценивания:

1. Функции комплексного переменного.
2. Понятие аналитической функции. Интегрирование функции комплексного переменного.
3. Теорема Коши. Ряды Тейлора и Лорана.
4. Вычеты и их приложения.
5. Условия дифференцируемости.
6. Дифференцирование степенных рядов. Понятие аналитической функции. Гармоническая функция.
7. Линейная и дробно-линейная функции.
8. Степенная функция и радикал. Понятие римановой поверхности. Показательная и логарифмическая функции.
9. Степень с произвольным показателем. Функции Жуковского.
10. Круговые и обратные круговые функции.
11. Интегрирование функции комплексного переменного.
12. Интеграл функции комплексного переменного по кусочно-гладкому пути. Теорема Коши.
13. Первообразная и интеграл. Интегральное определение логарифмической функции.
14. Аналитическое продолжение. Теоремы единственности.
15. Задача аналитического продолжения. Элементарные функции как аналитическое продолжение с действительной оси.
16. Сохранение функциональных соотношений при аналитическом продолжении.
17. Изолированные особые точки.
18. Вычеты.

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерии оценивания:

13. Преобразование Фурье.
14. Преобразование Лапласа.
15. Преобразование Меллина.
16. Метод Винера-Хопфа.
17. Компактность множества. Критерий компактности.
18. Уравнения Рисса-Шаудера и др.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ АСТРОФИЗИКА

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерии оценивания:

1. Строение и состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты. Хим. состав планет. Спутники планет. Астероиды. Кометы.
2. Понятие звездной величины. Соотношение Погсона. Шкала звездных величин. Показатель цвета. Абсолютная звездная величина, ее связь с видимой звездной величиной и расстоянием. Тригонометрический (абсолютный) метод определения расстояний. Фотометрические методы определения расстояний. Межзвездное поглощение света.
3. Энергетическая диаграмма атома водорода, поглощение и излучение квантов. Спектральная классификация звезд. Диаграмма "температура-светимость".
4. Двойные звезды. Определение масс звезд (3 закон Кеплера). Диаграмма "масса-светимость". Черная дыра в центре нашей Галактики. Планеты у других звезд.
5. Абсолютно черное тело и его температура. Определение температур звезд (закон смещения Вина, прямой метод, метод моделей звездных фотосфер).
6. Понятие об астроклимате. Определение фотометрических радиусов звезд на основе закона Стефана-Больцмана. Интерферометрические определения радиусов звезд.
7. Основные сведения о Солнце. Магнитная (пятенная) активность Солнца. Источники энергии Солнца и звезд. Краткая схема эволюции Солнца. Особенности эволюции звезд малых масс (меньше Солнца) и больших масс.
8. Строение нашей Галактики (диск, сферическая составляющая). Скопления звезд и их особая роль в эволюции Галактики. Спиральная структура Галактики. Межзвездная среда в Галактике.
9. Классификация галактик. Квазары. Расширение Вселенной (закон Хаббла, реликтовое радиоизлучение). Крупномасштабная структура Вселенной.

ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерии оценивания:

1. Понятие небесной сферы, важнейшие точки и круги на ней.
2. Системы небесных координат и преобразования между ними.
3. Восход, заход, кульминация светил.
4. Видимое движение Солнца. Экваториальные координаты Солнца. Видимость Солнца на разных широтах.
5. Время: звездное, истинное и среднее солнечное, местное, всемирное, поясное, летнее.
6. Принципы построения календарей. Юлианский и григорианский календари.
7. Задачи и методология.
8. Инструменты меридианной астрометрии, астрономические часы.
9. Абсолютные и относительные методы определения координат.
10. Рефракция.
11. Абerrация.
12. Параллакс.
13. Прецессия и нутация.
14. Собственные движения звезд.
15. Геометрическая и динамическая форма Земли.
16. Понятие широты.
17. Лунные и солнечные приливы.
18. Роль приливных явлений в астрономии.
19. Задача двух тел: уравнения движения, интеграл площадей, интеграл энергии, интегралы площадей и энергии в полярных координатах, форма и элементы орбиты, законы Кеплера.
20. Возмущенное движение. Методы возмущений и оскулирующих элементов.

ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерии оценивания:

1. Основы общей теории относительности.
2. Тензор Эйнштейна.
3. Основные решения уравнений Эйнштейна.
4. Релятивистские уравнения поля тяготения Эйнштейна.
5. Экспериментальные основания общей теории относительности.
6. Сила тяготения и ее структура.
7. Классификация тензоров. Классические задачи тензорной алгебры.
8. Тензор Леви-Чевиты и его свойства.
9. Приближения Общей теории относительности.
10. Методы получения точных решения в ОТО и проблемы их интерпретаций.
11. Действия, возможные и виртуальные перемещения. Идеальные связи.

12. Проблема обнаружения гравитационных волн. Сигнатура излучения черных дыр.

13. Классификация пространств, определяющих поля тяготения.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АСТРОФИЗИКИ

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерии оценивания:

Тема 1. Функция распределения фотонов, интенсивность. Плотность излучения. Вектор потока, освещенность. Плоское поле излучения.

Тема 2. Уравнение переноса излучения (УПИ). Формальное решение УПИ и его следствия. Распространение излучения в вакууме, неизменность интенсивности вдоль луча. Распространение в поглощающей среде. Оптическое расстояние. Функция источников. Интегральная форма УПИ для поглощающей и излучающей среды. Нелинейность УПИ во многих астрофизических задачах.

Тема 3. Диффузные и планетарные туманности: основные наблюдательные факты. Спектры туманностей. Оценки физических параметров –плотностей и температур. Массы туманностей. Переработка излучения высокочастотных континуумов звезды в фотоны субординатных серий. Теорема Росселанда.

Тема 4. Уравнение гидростатического равновесия звезды. Звезды из невырожденного идеального газа («нормальные звезды»). Порядковая оценка температуры недр нормальной звезды. Оценка давления в центре звезды.

Тема 5. Скорости термоядерных реакций (ТЯР) в звездах. Сечения реакций и выделение в них фактора, описывающего вероятность подбарьерного проникновения. Усреднение сечения по максвелловскому распределению с оценкой интеграла по методу Лапласа. Гамовская энергия и гамовский максимум. Окончательное выражение для зависимости скорости реакции от температуры. Степенная аппроксимация зависимости скорости реакции от температуры.

Тема 6. Поле излучения при термодинамическом равновесии. Функция Планка и ее свойства. Приближения Вина и Рэлея–Джинса и области их применимости. Закон Стефана–Больцмана и закон смещения Вина.

Тема 7. Качественная картина звездной эволюции. Аксиоматика стандартной теории звездной эволюции и ее качественные следствия. Начальная масса и химический состав как определяющие параметры. Качественное объяснение существования главной последовательности и зависимости масса –светимость. Качественное эволюционное истолкование вида диаграмм Герцшпрунга–Рассела (ГР) рассеянных и шаровых скоплений. Конечные продукты звездной эволюции в зависимости от начальной массы звезды.

Тема 8. Белые карлики (БК): их основные параметры. Спектры БК. БК как конечный продукт звездной эволюции.

Тема 9. Современное состояние теории образования линий. Не-ЛТР подход к теории образований линий.

Тема 10. Соотношение масса –радиус для политроп (вывод из размерностей). Применение к белым карликам. О численном расчете соотношения масса-радиус для БК. Предельная масса Чандрасекара и выражение ее через мировые постоянные. Поправки к

теории Чандрасекара (ОТО, неидеальность газа, начало нейтронизации). О наблюдательной про-верке соотношения масса –радиус для БК.

Примерные задачи

Задача 1. Солнце имеет абсолютную звездную величину $M=+5$. Какую видимую звездную величину имеет звезда типа Солнца, расположенная вблизи центра Галактики ($d=10$ кпк) ?

Задача 2. Фотометр регистрирует поток от звезды со средним значением 100 от-счетов/сек. Выберите наиболее правдоподобную запись последова-тельных экспозиций.

Задача 3. Среднее значение межзвездного магнитного поля 10-6Гаусс. Предпола-гая вмороженность поля в плазму, оцените какой радиус имело облака газа с хаотичным магнитным полем, чтобы при сжатии в звезду сол-нечного радиуса средняя напряженность поля на поверхности состави-ла бы 1 Гаусс.

Задача 4. В каких областях межзвездной среды начинается образование звезд ?

Задача 5. Астрономические источники, в спектрах которых преобладает нетеп-ловой компонент.

Примерная тематика курсовых работ:

1. Исследование галактического гало.
2. Расчет параметров тонких аккреционных дисков.
3. Исследование проходимости кротовых нор с тонкой оболочкой.
4. Разработка методических рекомендаций по расчету задержки Саньяка.
5. Исследование температуры Хокинга около горловины кротовых нор.

АСТРОМЕТРИЯ И НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА

Примерные тесты для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерии оценивания:

1. Предмет и задачи небесной механики. Задача двух тел. Притягивающий и непритягивающий спутники.
2. Задача двух тел. Первые интегралы дифференциальных уравнений движения.
3. Типы невозмущенного движения спутника. Уравнение траектории движения небесного тела.
4. Эфемерида небесного тела и ее определение.
5. Постановка задачи и методы определения элементов невозмущенной орбиты из наблюдений.
6. Принципы и основные этапы улучшения невозмущенных орбит.
7. Понятие возмущаемого движения. Задачи N - тел в небесной механики.
8. Метод вариации произвольной постоянной. Общая схема метода.
9. Канонические уравнения в небесной механике и понятие их интегрируемости.
10. Ограниченная задача трех тел.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерии оценивания:

1. Сущность понятия «методология».
2. Уровни методологии.
3. Понятие научного исследования.
4. Виды педагогических исследований.
5. Методологические основы педагогического исследования.
6. Методологические подходы.
7. Комплексный подход.
8. Личностный подход.
9. Деятельностный подход.
10. Методологические принципы.
11. Принцип объективности.
12. Принцип историзма.
13. Принцип целостности.
14. Принцип структурности.
15. Методологические основы исследования образования в начальной школе
16. Понятие «метод педагогического исследования».
17. Теоретические методы педагогического исследования.
18. Анализ.
19. Синтез.
20. Обобщение.
21. Абстрагирование.
22. Систематизация.
23. Моделирование.
24. Педагогическое проектирование.
25. Сущность и виды эмпирических методов педагогического исследования.
26. Разнообразие эмпирических методов.
27. Педагогический эксперимент.
28. Виды и этапы педагогического эксперимента.
29. Констатирующий эксперимент.
30. Формирующий эксперимент.
31. Контрольный эксперимент.
32. Естественный эксперимент.
33. Опытная работа.
34. Опросные методы.
35. Письменный опрос.
36. Устный опрос.
37. Педагогическое наблюдение.
38. Педагогическое тестирование.
39. Логика обоснования актуальности исследования.
40. Определение степени разработанности изучаемого явления.

41. Обоснование противоречия.
42. Определение проблемы и формулирование темы исследования.
43. Определение структуры работы.
44. Сущность понятий «объект», «предмет», «цель» и «задачи», их взаимообусловленность.
45. Подходы к определению объекта и предмета исследования.
46. Постановка цели и задач исследования.
47. Сущность «гипотезы» исследования.
48. Подходы к определению гипотезы исследования.
49. Подходы к характеристике практической значимости.
50. Обоснование методов и процедуры исследования.
51. Определение этапов исследования.
52. Разработка критериев.
53. Выявление результативности экспериментальной деятельности.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ

Примерные тесты для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерию оценивания:

1 Предмет и задачи астрономии. Важнейшие этапы развития астрономии. Разделы астрономии. Место астрономии в системе естественных наук, ее научное, практическое и мировоззренческое значение.

2 Видимые и действительные движения светил. Небесная сфера и ее элементы. Системы небесных координат (горизонтальная, первая и вторая экваториальные). Эклиптика. Эклиптическая система небесных координат.

3 Измерение времени. Звездное, истинное и среднее солнечное время. Выражение промежутков среднего времени в единицах звездного и наоборот. Уравнение времени.

4 Системы счета времени. Календарь (юлианский, григорианский). Юлианские дни.

5 Астрономические инструменты и приборы. Астрономические календари и справочники.

6 Обозрение звездного неба, яркие звезды звездного неба, созвездия звездного неба.

7 Движение планет. Системы мира Птолемея и Коперника. Синодическое уравнение.

8 Законы Кеплера. Элементы орбит небесных тел.

9 Движения Земли и Луны. Фазы Луны. Затмения. Условия наступления затмения. Сарос.

10 Видимая и абсолютная звездные величины. Определение расстояний в астрономии, единицы расстояний в астрономии.

11 Основные характеристики Солнца как звезды. Спектр Солнца. Внутреннее строение Солнца. Фотосфера, хромосфера и корона Солнца.

12 Активные образования солнечной атмосферы, их связь с магнитными полями Солнца. Цикл солнечной активности. Солнечно-земные связи.

13 Солнечная система. Малые тела солнечной системы. Гипотезы о происхождении солнечной системы.

14. Основные характеристики звезд: масса, светимость, радиус и температура поверхности. Спектры, спектральная классификация звезд. Диаграмма Спектр-светимость. Химический состав звезд.

15. Двойные звезды. Кратные звезды. Переменные звезды. Эруптивные, новые и сверхновые звезды. Белые карлики. Пульсары.

16. Классификация галактик. Основные особенности спиральных, эллиптических и неправильных галактик.

17. Определение расстояний до галактик. Красное смещение. Закон Хаббла. Постоянная Хаббла.

18. Светимости, массы и размеры галактик. Звезды и газ в галактиках.

19. Проблема скрытой массы. Ядра галактик и их активность. Взаимодействующие галактики. Распределение галактик. Квазары.

20. Понятие о космологии. Модели Вселенной. Реликтовое излучение. Перспективы Вселенной.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерии оценивания:

1. Кинематика специальной теории относительности.
2. Механика специальной теории относительности.
3. Электродинамика и элементы теории поля.
4. Релятивистская динамика многочастичных систем.
5. Релятивистская гидродинамика.

АСТРОНОМИЯ

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерии оценивания:

22. Определение расстояний в галактической астрономии.
23. Пространственные скорости звезд.
24. Определение координат апекса Солнца и его скорости.
25. Пекулярные скорости звезд. Эллипсоиды звездных скоростей.
26. Вращение Галактики: Формулы Ботлингера и Оорта.
27. Вращение Галактики. Метод Камма.
28. Радионаблюдения межзвездного водорода. Кривая вращения Галактики по различным наблюдениям.
29. Звездные подсчеты. Теорема Зеелигера. Оценки числа звезд в Галактике.
30. Методы определения химсостава и возраста звезд.
31. Функция светимости.
32. Рассеянные скопления и звездные ассоциации. Эволюция рассеянных
33. скоплений.
34. Распределение звезд на главной последовательности. Вертикальная структура диска.
35. Химсостав звезд диска. Возраст диска Галактики.
36. Структура газовой составляющей диска Галактики.
37. Высокоширотные облака водорода.
38. Сферическая составляющая Галактики. Шаровые скопления.

39. Спиральная структура Галактики: данные наблюдений и индикаторы.
40. Определение массы Галактики. Модели Галактики.
41. Основные понятия звездной динамики. Звездная система как "звездный газ".
42. Время релаксации, регулярные и иррегулярные силы

Примерная тематика курсовых работ:

1. Фотометрические и другие методы определения расстояний; "стандартные свечи".
2. Вращение Галактик.
3. Кривая вращения Галактики..
4. Размер газового диска Галактики.
5. Химсостав звезд диска.
6. Возраст диска
7. Происхождение подсистем диска.
8. Высокоширотные облака водорода.
9. Приливные взаимодействия.
10. Динамическая и химическая эволюция подсистем Галактики.

ФИЗИКА СОЛНЦА И ЗВЕЗД

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерии оценивания:

1. Спектр излучения Солнца: Непрерывный и линейчатый спектры. Химический состав атмосферы Солнца
2. Атмосфера Солнца: хромосфера. Температурная структура хромосферы.
3. Баланс энергии в хромосфере и короне Солнца: Перенос энергии теплопроводностью. Нагрев хромосферы и короны. Диссипация звуковых волн.
4. Атмосфера Солнца: корона. Составляющие короны: К, Е и F корона. Структура короны. Корональные лучи, корональные дыры и полярные щеточки. Связь наблюдаемых структур со структурой магнитного поля короны. Вид короны в зависимости от фазы солнечной активности.
5. Активные образования в атмосфере Солнца и роль магнитного поля в их проявлении. Понятие об активной области. Пятна. Структура и развитие. Эффект Вильсона. Поток Эвершеда.
6. Нестационарность короны и солнечный ветер. Невозможность гидростатической короны: модель Чепмена. Модель Паркера для изотермического солнечного ветра. Замедление вращения Солнца магнитным ветром.
7. Солнечно-земные связи. Магнитосфера Земли. Радиационные пояса. Полярные сияния. Верхняя атмосфера Земли. Ионосфера. Влияние солнечных вспышек на Землю. Другие влияния.

ВВЕДЕНИЕ В КОСМОЛОГИЮ

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерии оценивания:

1. Предмет космологии. История эволюции космологических представлений
2. Основные наблюдательные данные о крупномасштабной структуре Вселенной
3. Красное смещение и расширение Вселенной. Закон Хаббла. Возраст звёзд и галактик
4. Распределение и плотность материи во Вселенной. Химический состав материи
5. Однородность и изотропия Вселенной. Характеристики микроволнового фонового излучения
6. Уравнения Фридмана.
7. Уравнение идеальной жидкости. Уравнение ускорения
8. Геометрия Вселенной: плоская, сферическая, гиперболическая. Топология Вселенной
9. Уравнения Эйнштейна
10. Статическая Вселенная Эйнштейна. Космологическая постоянная
11. Модели Вселенных Фридмана-Леметра
12. Геометрическая и кинематическая классификации Вселенных
13. Этапы эволюции Вселенной. Временная шкала. Стадии эволюции и температура Вселенной
14. Ранняя Вселенная. Горизонт Вселенной. Поверхность последнего рассеяния. Реликтовое излучение
15. Эпоха инфляции. Решение проблем однородности и плоскостности. Скалярное поле, управляющее инфляцией. Механизм Хиггса
16. Инфляционные сценарии
17. Образование структур во Вселенной. Возмущения плотности и возникновение зародышей галактик. Гравитационно-волновой фон
18. Фундаментальные взаимодействия. Переносчики взаимодействий. Константы связи. Схождение констант связи при высоких энергиях
19. Единое взаимодействие. Этапы объединения взаимодействий. Вселенная при высоких энергиях
20. Большой Взрыв и проблема начальной сингулярности. Пространство-время при планковских масштабах
21. Классификация элементарных частиц. Спин частиц. Адроны и лептоны. Кварковый состав барионов
22. Симметрии и законы сохранения в физике частиц. Стандартная космологическая модель
23. Суперсимметрия. Распад протона. Барионная асимметрия Вселенной. Нуклеосинтез
24. Энергетическая структура Вселенной. Материя. Излучение. Параметр плотности Вселенной

25. Темная материя. Кандидаты на роль тёмной материи: фундаментальные частицы, компактные объекты
26. Ускоренное расширение Вселенной. Тёмная энергия. Различные подходы к проблеме тёмной энергии

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ АСТРОНОМИИ В ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССАХ

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерии оценивания:

1. Основы общей теории относительности.
2. Тензор Эйнштейна.
3. Основные решения уравнений Эйнштейна.
4. Релятивистские уравнения поля тяготения Эйнштейна.
5. Экспериментальные основания общей теории относительности.
6. Сила тяготения и ее структура.
7. Классификация тензоров. Классические задачи тензорной алгебры.
8. Тензор Леви-Чевиты и его свойства.
9. Приближения Общей теории относительности.
10. Методы получения точных решения в ОТО и проблемы их интерпретаций.
11. Действия, возможные и виртуальные перемещения. Идеальные связи.
12. Проблема обнаружения гравитационных волн. Сигнатура излучения черных дыр.
13. Классификация пространств, определяющих поля тяготения.