

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии и природопользования



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Астрономия Б1.В.ДВ.3

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Метеорология

Квалификация выпускника: академический бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Менжевицкий В.С.

**Рецензент(ы):**

Переведенцев Ю.П.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Бикмаев И. Ф.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Менжевицкий В.С.  
Кафедра астрономии и космической геодезии Отделение астрофизики и космической геодезии, vt@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Астрономия является познакомить студентов с картиной строения Солнечной системы, Галактики и Вселенной, дать представление о физических процессах, происходящих на Солнце и в звездах, о методах определения гео-графических координат, о различных системах счета времени.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.3 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.04 Гидрометеорология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Данная учебная дисциплина входит в раздел "Б.2. ДВ1. Профессиональный цикл" ФГОС ВПО и ПрООП по направлению подготовки "Гидрометеорология и метеорология".

Для освоения содержания дисциплины необходимо знание основ математического анализа, физики. Студент должен иметь общее представление о современной картине мира, иметь представление о масштабах окружающего мира, должен быть знаком с основными физическими законами (законы классической механики, закон всемирного тяготения), должен иметь минимальную математическую подготовку (производные, интегралы).

Дисциплина читается на 3 курсе в 6 семестре, форма итогового контроля - зачет.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	владением базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географической оболочке, о геоморфологии с основами геологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведении, социально-экономической географии

В результате освоения дисциплины студент:

#### 1. должен знать:

методы изучения формы и размеров Земли; методы определения географических координат; законы движения небесных тел; правила перехода из одной системы счета времени в другую (местное - поясное; поясное - всемирное и т.д.); основные методы астрономических исследований; физику процессов в солнечной атмосфере и его недрах; основы строения и эволюции звезд; основные положения теории эволюции Вселенной.

#### 2. должен уметь:

объяснить видимое движение Солнца и других светил на разных географических широтах; вычислять время восхода и захода; аргументировано излагать основные аспекты современной картины мира; анализировать сообщения о результатах астрономических наблюдений; применять полученные знания в своей профессиональной области.

#### 3. должен владеть:

основным терминологическим аппаратом в области астрономии; методами и формами научного познания окружающего мира; основными концепциями философии науки; методами критического анализа космологических теорий

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Владеть основными компетенциями

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных(ые) единиц(ы) 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет изучения астрономии. Небесная сфера. Системы небесных координат. Видимое движение планет. Законы Кеплера.	6	1	2	0	0	устный опрос
2.	Тема 2. Время и его измерение. Календарь. Движение Луны. Солнечные и лунные затмения.	6	2	2	0	0	устный опрос
3.	Тема 3. Измерение расстояний в астрономии. .	6	3	2	0	0	контрольная работа
4.	Тема 4. Солнечная система. Космогонические теории образования Солнечной системы.	6	4	2	0	0	устный опрос
5.	Тема 5. Солнце. Фундаментальные параметры. Солнечная активность.	6	5	2	0	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Шкала звездных величин. Спектральная классификация. Диаграмма Герцшпрунга - Расселла.	6	6	2	0	0	контрольная работа
7.	Тема 7. Эволюция звезд. Конечные стадии эволюции звезд.	6	7-9	2	0	0	устный опрос
8.	Тема 8. Галактика. Строение и характеристики основных составляющих. Элементы внегалактической астрономии.	6	10-11	2	0	0	устный опрос
9.	Тема 9. Элементы космологии. Вселенная. Происхождение, строение и эволюция.	6	12-13	2	0	0	письменная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Итого			18	0	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Предмет изучения астрономии. Небесная сфера. Системы небесных координат. Видимое движение планет. Законы Кеплера.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Предмет изучения астрономии. Важность астрономически данных для метеорологии. Краткий обзор строения Вселенной. Небесная сфера. Системы небесных координат. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Видимое движение планет. Законы Кеплера. Видимое годовое движение Солнца на разных географических широтах.

**Тема 2. Время и его измерение. Календарь. Движение Луны. Солнечные и лунные затмения.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Время и его измерение. Календарь. Искусственные спутники Земли. Явления, вызываемые движением Луны. Видимое движение Луны. Орбита Луны. Солнечные затмения. Лунные затмения. Приливы.

**Тема 3. Измерение расстояний в астрономии. .**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Измерение расстояний в астрономии. Прямые и косвенные методы. Суточный и годичный параллаксы. Единицы расстояний.

**Тема 4. Солнечная система. Космогонические теории образования Солнечной системы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Солнечная система. Большие планеты. Физические характеристики планет земной группы и планет-гигантов. Космогонические теории образования Солнечной системы. Малые тела: астероиды, кометы, метеорное вещество.

**Тема 5. Солнце. Фундаментальные параметры. Солнечная активность.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Солнце. Фундаментальные параметры. Фотосфера, хромосфера и корона Солнца. Солнечная активность. Солнечно-земные связи.

**Тема 6. Шкала звездных величин. Спектральная классификация. Диаграмма Герцшпрунга - Расселла.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Шкала звездных величин. Видимые и абсолютные звездные величины. Спектр звезд. Спектральная классификация. Фундаментальные параметры звезд. Диаграмма Герцшпрунга - Расселла.

**Тема 7. Эволюция звезд. Конечные стадии эволюции звезд.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Эволюция звезд. Стадия сжатия. Горение H в ядре. Зависимость эволюции от массы звезды. Конечные стадии эволюции звезд: белые карлики, планетарные туманности, сверхновые звезды, нейтронные звезды, пульсары, "черные дыры".

**Тема 8. Галактика. Строение и характеристики основных составляющих. Элементы внегалактической астрономии.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Галактика. Строение и характеристики основных составляющих. Элементы внегалактической астрономии. Типы галактик. Галактики с активными ядрами.

**Тема 9. Элементы космологии. Вселенная. Происхождение, строение и эволюция.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Элементы космологии. Вселенная. Происхождение, строение и эволюция. Теория Большого Взрыва, "Горячая Вселенная". Современные представления о составе Вселенной: "темная материя" и "темная энергия".

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Предмет изучения астрономии. Небесная сфера. Системы небесных координат. Видимое движение планет. Законы Кеплера.	6	1	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
2.	Тема 2. Время и его измерение. Календарь. Движение Луны. Солнечные и лунные затмения.	6	2	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
3.	Тема 3. Измерение расстояний в астрономии. .	6	3	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Солнечная система. Космогонические теории образования Солнечной системы.	6	4	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
5.	Тема 5. Солнце. Фундаментальные параметры. Солнечная активность.	6	5	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
6.	Тема 6. Шкала звездных величин. Спектральная классификация. Диаграмма Герцшпрунга - Ресселла.	6	6	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
7.	Тема 7. Эволюция звезд. Конечные стадии эволюции звезд.	6	7-9	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
8.	Тема 8. Галактика. Строение и характеристики основных составляющих. Элементы внегалактической астрономии.	6	10-11	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
9.	Тема 9. Элементы космологии. Вселенная. Происхождение, строение и эволюция.	6	12-13	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
	Итого				18	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Основная образовательная технология - сочетание лекций и самостоятельной работы студента.

Лекционный материал подается как в классической форме лекции, так и форме подачи видеоматериала с последующими комментариями: видеофильмы, интерактивные астрономические программы (информационная лекция, лекция-визуализация, проблемная лекция)

На занятиях, помимо обсуждения материала по теме, выступлений студентов с рефератами с последующим обсуждением, предусматриваются интерактивные формы обучения:

организация "круглых столов" по изучаемой проблеме, постановка возможной проблемы и ее решение методом "мозгового штурма", попытки выдвижения и анализа возможных гипотез.

Также планируется знакомство с созвездиями неба и организация простейших астрономических наблюдений (в зависимости от погодных условий)



## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Предмет изучения астрономии. Небесная сфера. Системы небесных координат. Видимое движение планет. Законы Кеплера.**

устный опрос , примерные вопросы:

Устный опрос на тему: Небесная сфера. Ее главные оси, точки, круги. Проекция небесной сферы на плоскости небесного меридиана, небесного экватора и плоскость горизонта Эклиптика. Эклиптическая система координат. Видимые положения светил. Созвездия. (ОПК-3)

### **Тема 2. Время и его измерение. Календарь. Движение Луны. Солнечные и лунные затмения.**

устный опрос , примерные вопросы:

Устный опрос на тему: Системы счета времени и переход между ними. Календарь. Искусственные спутники Земли. Движение ИСЗ. Геоостационарные ИСЗ, их значение. Спутниковые навигационные системы GPS-Navstar и Глонасс Явления, вызываемые движением Луны. Видимое движение и орбита Луны. Солнечные затмения. Лунные затмения. Приливы. (ОПК-3)

### **Тема 3. Измерение расстояний в астрономии. .**

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа на тему: Измерение расстояний в астрономии. Суточный и годичный параллаксы. Единицы расстояний в астрономии. Связь между ними. Способы определения расстояний: прямые и косвенные методы. (ОПК-3)

### **Тема 4. Солнечная система. Космогонические теории образования Солнечной системы.**

устный опрос , примерные вопросы:

Устный опрос на тему: Солнечная система. Большие планеты. Физические характеристики планет земной группы и планет-гигантов. Космогонические теории образования Солнечной системы. Малые тела: астероиды, кометы, метеорное вещество. Астероидная опасность. (ОПК-3)

### **Тема 5. Солнце. Фундаментальные параметры. Солнечная активность.**

устный опрос , примерные вопросы:

Устный опрос на тему: Солнце. Фундаментальные параметры. Фотосфера, хромосфера и корона Солнца. Солнечная активность. Солнечно-земные связи. (ОПК-3)

### **Тема 6. Шкала звездных величин. Спектральная классификация. Диаграмма Герцшпрунга - Ресселла.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа на тему: Спектр звезд. Спектральная классификация. Фундаментальные параметры звезд. Классы светимости звезд. Их характеристики. Связь между фундаментальными параметрами звезд для звезд ГП. (ОПК-3)

### **Тема 7. Эволюция звезд. Конечные стадии эволюции звезд.**

устный опрос , примерные вопросы:

Устный опрос на тему: Основные этапы эволюции звезд. Конечные стадии эволюции звезд (в зависимости от массы): белые карлики, планетарные туманности, сверхновые звезды, нейтронные звезды, пульсары, "черные дыры". Эволюция темных двойных систем. (ОПК-3)

### **Тема 8. Галактика. Строение и характеристики основных составляющих. Элементы внегалактической астрономии.**

устный опрос , примерные вопросы:

Устный опрос на тему: Подсистемы Галактики. Особенности строения и состава гало и диска Галактики. Кривая вращения Галактики и ее объяснение. Сравнительная характеристика галактик по типам ("камертонная" диаграмма) Взаимодействующие галактики. Галактики с активными ядрами. (ОПК-3)



## **Тема 9. Элементы космологии. Вселенная. Происхождение, строение и эволюция.**

письменная работа , примерные вопросы:

Письменная проверочная работа на тему: Современные представления об основных этапах эволюции Вселенной: теория Большого Взрыва, теория "Горячей Вселенной", инфляция. (ОПК-3)

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

#### **ТЕМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ**

1. Видимые положения светил. Созвездия.
2. Эклиптика. Эклиптическая система координат.
3. Параллактический треугольник и преобразование координат.
4. Основные законы механики. Закон всемирного тяготения.
5. Основные законы физики, используемые для астрофизических исследований.
6. Поверхность Луны и планет Солнечной системы.
7. Звездные скопления и их эволюция.
8. Межзвездный газ и пыль.
9. Структура и типы галактик. Активные ядра галактик.
10. Ускорение расширения Вселенной. Наблюдательные факты и следствия.

#### **ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

1. Небесная сфера. Ее основные линии, точки, круги.
2. Системы небесных координат.
3. Суточное движение светил на разных широтах. Кульминации. Незаходящие и невосходящие светила.
4. Видимое движение Солнца на разных широтах. Полярный день, полярная ночь.
5. Время (поясное, местное, среднее солнечное, истинное, декретное, летнее, зимнее). Измерение времени.
6. Юлианский и григорианский календари.
7. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира.
8. Видимое движение и фазы Луны. Орбита Луны.
9. Лунные и солнечные затмения. Условия их наступления.
10. Видимое движение планет. Конфигурации планет.
11. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел.
12. Физические характеристики планет земной группы.
13. Физические характеристики планет-гигантов.
14. Астероиды, кометы, метеорное вещество. Происхождение Солнечной системы.
15. Измерение расстояний и размеров тел в астрономии. Единицы измерения расстояний.
16. Атмосфера Солнца. Ее строение, характеристики.
17. Солнечная активность (что под этим понимается, какие особенности).
18. Шкала звездных величин. Видимая и абсолютная звездные величины.
19. Физические параметры звезд (масса, размер, светимость, температура, спектральный класс).
20. Переменные и нестационарные звезды.
21. Эволюция звезд.
22. Галактика. Строение Галактики.
23. Галактики. Виды галактик. Закон Хаббла.
24. Строение и эволюция Вселенной.

## 24. Ускорение расширения Вселенной: "темная энергия"

### 7.1. Основная литература:

1. Засов А.В., Кононович Э.В. Астрономия: Учеб. пособие. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 256 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/2370>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: Учебник / В.М. Найдыш. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. - 704 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=240013>

2. Астрономический календарь. Постоянная часть. ? Издание 7-е, переработанное. ? Москва : Наука, 1981 ? 704 с.

3. Астрономия и современная картина мира. - М., 1996. - 247 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=347309>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Астрокосмический портал (на англ. языке) - <http://space.about.com/>

Астрокосмический центр АКЦ ФИАН - <http://asc-lebedev.ru/>

Виртуальная обсерватория ГАИШ МГУ - <http://vo.astronet.ru/>

Каталог астрономического программного обеспечения и ресурсов - [http://www.cv.nrao.edu/fits/www/yp\\_software.html](http://www.cv.nrao.edu/fits/www/yp_software.html)

Российская астрономическая сеть - <http://www.astronet.ru/>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Астрономия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- интернет в аудитории для самостоятельной работы и с личных мобильных устройств через WiFi-станцию;
- для поддержки мультимедиа-презентаций во время лекционных занятий используются следующие программные продукты: StarStrider, Stellarium, Открытая Астрономия;
- стационарное и переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, ноутбуки).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 05.03.04 "Гидрометеорология" и специализации Метеорология .

Автор(ы):

Менжевицкий В.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Переведенцев Ю.П. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.