

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. Талорский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

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

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Метеорология

Квалификация выпускника: 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 218517

Казань  
2017

## 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 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. 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.	6	1	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	
2.	Тема 2. Время и его измерение. Календарь. Искусственные спутники Земли. Явления, вызываемые движением Луны. Видимое движение Луны. Орбита Луны. Солнечные затмения. Лунные затмения. Приливы.	6	2	2	4	0	Устный опрос
3.	Тема 3. Измерение расстояний в астрономии. Суточный и годичный параллаксы. Единицы расстояний.	6	3	2	0	0	Контрольная работа
4.	Тема 4. Солнечная система. Большие планеты. Физические характеристики планет земной группы и планет-гигантов. Космогонические теории образования Солнечной системы. Малые тела: астероиды, кометы, метеорное вещество.	6	4	2	4	0	Устный опрос
5.	Тема 5. Солнце. Фундаментальные параметры. Фотосфера, хромосфера и корона Солнца. Солнечная активность. Солнечно-земные связи.	6	5	2	0	0	Устный опрос
6.	Тема 6. Шкала звездных величин. Видимые и абсолютные звездные величины. Спектр звезд. Спектральная классификация. Фундаментальные параметры звезд. Диаграмма Герцшпрунга - Расселла.	6	6	2	4	0	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. 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".	6	7-9	2	0	0	Устный опрос
8.	Тема 8. Галактика. Строение и характеристики основных составляющих. Элементы внегалактической астрономии. Типы галактик. Галактики с активными ядрами.	6	10-11	2	6	0	Устный опрос
9.	Тема 9. Элементы космологии. Вселенная. Происхождение, строение и эволюция.	6	12-13	2	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	Зачет
	Итого			18	18	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Предмет изучения астрономии. 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.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Предмет изучения астрономии. Краткий обзор строения Вселенной. Небесная сфера. Системы небесных координат. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира.

**Тема 2. Время и его измерение. Календарь. Искусственные спутники Земли. Явления, вызываемые движением Луны. Видимое движение Луны. Орбита Луны. Солнечные затмения. Лунные затмения. Приливы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Время и его измерение. Календарь. Искусственные спутники Земли. Явления, вызываемые движением Луны.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Видимое движение Луны. Орбита Луны. Солнечные затмения. Лунные затмения. Приливы.

**Тема 3. Измерение расстояний в астрономии. Суточный и годичный параллаксы. Единицы расстояний.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Измерение расстояний в астрономии. Суточный и годичный параллаксы.

**Тема 4. Солнечная система. Большие планеты. Физические характеристики планет земной группы и планет-гигантов. Космогонические теории образования Солнечной системы. Малые тела: астероиды, кометы, метеорное вещество.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Космогонические теории образования Солнечной системы.

**Тема 5. Солнце. Фундаментальные параметры. Фотосфера, хромосфера и корона Солнца. Солнечная активность. Солнечно-земные связи.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Солнце. Фундаментальные параметры. Фотосфера, хромосфера и корона Солнца.

**Тема 6. Шкала звездных величин. Видимые и абсолютные звездные величины. Спектр звезд. Спектральная классификация. Фундаментальные параметры звезд. Диаграмма Герцшпрунга - Расселла.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Шкала звездных величин. Видимые и абсолютные звездные величины. Спектр звезд. Диаграмма Герцшпрунга - Расселла.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Спектральная классификация. Фундаментальные параметры звезд.

**Тема 7. 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".**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Эволюция звезд. Стадия сжатия. Горение H в ядре. Зависимость эволюции от массы звезды.

**Тема 8. Галактика. Строение и характеристики основных составляющих. Элементы внегалактической астрономии. Типы галактик. Галактики с активными ядрами.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Галактика. Строение и характеристики основных составляющих. Элементы внегалактической астрономии.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Типы галактик. Галактики с активными ядрами.

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

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Элементы космологии. Вселенная.

**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. 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.	6	1	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
2.	Тема 2. Время и его измерение. Календарь. Искусственные спутники Земли. Явления, вызываемые движением Луны. Видимое движение Луны. Орбита Луны. Солнечные затмения. Лунные затмения. Приливы.	6	2	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
3.	Тема 3. Измерение расстояний в астрономии. Суточный и годичный параллаксы. Единицы расстояний.	6	3	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
4.	Тема 4. Солнечная система. Большие планеты. Физические характеристики планет земной группы и планет-гигантов. Космогонические теории образования Солнечной системы. Малые тела: астероиды, кометы, метеорное вещество.	6	4	подготовка к устному опросу	4	устный опрос



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Солнце. Фундаментальные параметры. Фотосфера, хромосфера и корона Солнца. Солнечная активность. Солнечно-земные связи.	6	5	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
6.	Тема 6. Шкала звездных величин. Видимые и абсолютные звездные величины. Спектр звезд. Спектральная классификация. Фундаментальные параметры звезд. Диаграмма Герцшпрунга - Ресселла.	6	6	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
7.	Тема 7. 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".	6	7-9	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
8.	Тема 8. Галактика. Строение и характеристики основных составляющих. Элементы внегалактической астрономии. Типы галактик. Галактики с активными ядрами.	6	10-11	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
9.	Тема 9. Элементы космологии. Вселенная. Происхождение, строение и эволюция.	6	12-13	подготовка к контрольной точке	4	контрольная точка
Итого					36	

## 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. 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.**

устный опрос , примерные вопросы:

Небесная сфера. Системы небесных координат. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Видимое движение планет. Законы Кеплера.

**Тема 2. Время и его измерение. Календарь. Искусственные спутники Земли. Явления, вызываемые движением Луны. Видимое движение Луны. Орбита Луны. Солнечные затмения. Лунные затмения. Приливы.**

устный опрос , примерные вопросы:

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. Суточный и годичный параллаксы. Единицы расстояний.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Измерение расстояний в астрономии. Суточный и годичный параллаксы. Единицы расстояний.

**Тема 4. Солнечная система. Большие планеты. Физические характеристики планет земной группы и планет-гигантов. Космогонические теории образования Солнечной системы. Малые тела: астероиды, кометы, метеорное вещество.**

устный опрос , примерные вопросы:

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. Фотосфера, хромосфера и корона Солнца. Солнечная активность. Солнечно-земные связи.**

устный опрос , примерные вопросы:

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

**Тема 6. Шкала звездных величин. Видимые и абсолютные звездные величины. Спектр звезд. Спектральная классификация. Фундаментальные параметры звезд. Диаграмма Герцшпрунга - Ресселла.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Спектр звезд. Спектральная классификация. Фундаментальные параметры звезд.

**Тема 7. 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".**

устный опрос , примерные вопросы:

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. Типы галактик. Галактики с активными ядрами.**

устный опрос , примерные вопросы:

Элементы внегалактической астрономии. Типы галактик. Галактики с активными ядрами.

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

контрольная точка , примерные вопросы:

Вселенная. Происхождение, строение и эволюция.

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

**РЕГЛАМЕНТ БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ**

1. Посещение лекций - 2 балла за посещение. (Всего 18 баллов)

2. Письменная работа по темам 1-3 - 18 баллов

3. Письменная работа по темам 4-7 - 24 балла

Итого за семестр - 60 баллов.

Зачет: максимум 40 баллов.

**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.

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира.

7. Видимое движение и фазы Луны. Орбита Луны.

8. Лунные и солнечные затмения. Условия их наступления.

9. Видимое движение планет. Конфигурации планет.

10. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел.

11. Физические характеристики планет земной группы.

12. Физические характеристики планет-гигантов.

13. Астероиды, кометы, метеорное вещество. Происхождение Солнечной системы.

14. Измерение расстояний и размеров тел в астрономии. Единицы измерения расстояний.

15. Атмосфера Солнца. Ее строение, характеристики.

16. Солнечная активность (что под этим понимается, какие особенности).

17. Шкала звездных величин. Видимая и абсолютная звездные величины.

18. Физические параметры звезд (масса, размер, светимость, температура, спектральный класс).

19. Переменные и нестационарные звезды.

20. Эволюция звезд.

21. Галактика. Строение Галактики.

22. Галактики. Виды галактик. Закон Хаббла.

23. Строение и эволюция Вселенной.

### 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/>

2. Классическая астрономия: Учебное пособие/Чаругин В.М. - М.: Прометей, 2013. - 214 с.: 60x90 1/16 (Обложка) ISBN 978-5-7042-2400-6  
URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=536501>

### 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:

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 направлению 05.03.04 "Гидрометеорология" и профилю подготовки Метеорология .

Автор(ы):

Менжевицкий В.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Переведенцев Ю.П. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.