

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Нововоронежский политехнический колледж –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(НВПК НИЯУ МИФИ)

Рассмотрено и одобрено  
ЦМК общеобразовательных дисциплин  
Председатель ЦМК \_\_\_\_\_  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ**

**по дисциплине**

**БД.09 Астрономия**

**для специальности**

**14.02.01 «Атомные электрические станции и установки»**

Преподаватель  
О.А. Древалёва

Нововоронеж 2019 г.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Данная работа содержит методические указания к практическим работам по дисциплине Астрономия и предназначена для обучающихся профессиям начального профессионального образования и специальностям среднего профессионального образования.

Цель разработки: формирование предметных и метапредметных результатов освоения обучающимися основной образовательной программы базового курса астрономии.

Практические занятия служат связующим звеном между теорией и практикой. Они необходимы для закрепления теоретических знаний, полученных на уроках теоретического обучения, а так же для получения практических знаний. Практические задания выполняются студентом самостоятельно, с применением знаний и умений, полученных на уроках, а так же с использованием необходимых пояснений, полученных от преподавателя при выполнении практического задания. К практическому занятию от студента требуется предварительная подготовка, которую он должен провести перед занятием. Список литературы и вопросы, необходимые при подготовке, студент получает перед занятием из методических рекомендаций к практическому занятию.

Практические задания разработаны в соответствии с учебной программой. В зависимости от содержания они могут выполняться студентами индивидуально или фронтально.

Зачет по каждой практической работе студент получает после её выполнения и предоставления в печатном или электронном виде, оформления отчета в котором указывает полученные знания и умения в ходе выполнения практической работы, а также ответов на вопросы преподавателя, если таковые возникнут при проверке выполненного задания.

### **Общие правила выполнения практических работ**

Перед выполнением практической работы обучающиеся должны повторить или изучить материал, относящийся к теме работы, по лекционным записям, учебной литературе и соответствующим методическим инструкциям. По каждой практической работе обучающиеся оформляют отчет. При необходимости отчет по практическому занятию может быть дополнен устным ответом обучающегося, поэтому необходимо хорошо владеть знаниями, полученными на теоретических занятиях.

### **Порядок составления отчета**

Каждый обучающийся должен составить отчет о выполненной практической работе. Отчет должен быть озаглавлен. В заголовке отчета указывают номер работы, ее полное наименование и цель работы.

При составлении отчета нужно кратко описать содержание работы; указать использованные аппаратуру и оборудование.

Оформление отчетов практических работ производится в рабочих тетрадях (конспектах)

## Критерии оценки

Критериями оценки выполнения практических работ является соблюдение требований к выполнению работ:

- работа, выполненная в полном объеме, в соответствии с требованиями (90-100% выполнения) оценивается на «отлично»;
- работа, выполненная в полном объеме с небольшими погрешностями или недочетами (75-89% выполнения) - на «хорошо»;
- работа, выполненная с принципиальными погрешностями (50-74%. выполнения) оценивается на «удовлетворительно».

### *Характеристика практических заданий:*

<i>№ п/п</i>	<i>Тема практической работы</i>	<i>Раздел</i>	<i>Формируемые умения</i>	
			<i>метапредметные</i>	<i>предметные</i>
<b>1.</b>	Законы Кеплера	Практические основы астрономии	на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования	использовать карту звездного неба для нахождения координат светила, формулы законов Кеплера
<b>2.</b>	Солнечная система	Строение Солнечной системы	выполнять познавательные и практические задания	решать задачи на применение изученных астрономических законов
<b>3.</b>	Наша Галактика	Строение и эволюция Вселенной	выполнять познавательные и практические задания	решать задачи на применение изученных астрономических законов

## Практическая работа № 1.

### «Солнечная система»

#### «Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе».

1. Разберите решение задачи. *На каком расстоянии от Земли находится Сатурн, когда его горизонтальный параллакс равен  $0,9''$ ?*

**Дано:**

$$\rho = 0,9''$$

$$R_{\oplus} = 6371 \text{ км}$$

**Найти:**

$r$  - ?

**Решение:**

Запишите формулу суточного параллакса в угловых секундах:  $\rho'' = \frac{R_{\oplus}}{r} \cdot 206265$

Преобразуйте формулу:  $r = \frac{R_{\oplus}}{\rho''} \cdot 206265$

Рассчитайте расстояние:  $r = \frac{6371}{0,9} \cdot 206265 \approx 1,46 \cdot 10^9 \text{ км}$

Переведите расстояние в а.е.:  $r = \frac{1,46 \cdot 10^9}{150 \cdot 10^6} \approx 9,7 \text{ а.е.}$

**Ответ:** расстояние до Сатурна  $9,7 \text{ а.е.}$

2. Разберите решение задачи. *Чему равен угловой диаметр Солнца, видимый с Венеры?*

**Дано:**

$$r = 0,72 \text{ а.е.}$$

$$D_{\odot} = 1392000 \text{ км}$$

**Найти:**  $2\alpha$  -?

**Решение:**

Переведите расстояние Венеры от Солнца в км:  $0,72 \cdot 150 \cdot 10^6 \approx 108 \cdot 10^6 \text{ км}$

Запишите формулу углового радиуса светила:  $\alpha'' = \frac{R}{r} \cdot 206265$

Угловой диаметр в 2 раза больше углового радиуса:  $2\alpha'' = \frac{D}{r} \cdot 206265$

Рассчитайте угловой диаметр:  $2\alpha'' = \frac{1392000}{108 \cdot 10^6} \cdot 206265 \approx 2659''$

Переведите угловой диаметр в угловые минуты и градусы:

$$2659'' = \frac{2659}{60} \approx 44' = \frac{44}{60} \approx 0,7^\circ$$

**Ответ:** угловой диаметр Солнца, видимый с Венеры,  $0,7^\circ$ .

3. Решите задачу. *Чему равен суточный параллакс Юпитера в противостоянии?*

Решите задачу. *Чему равен угловой диаметр Солнца, видимый с Марса?*

## Практическая работа № 2. «Конфигурации планет и законы движения планет»

1. Разберите решение задачи. *Через какой промежуток времени повторяются нижние соединения Меркурия?*

**Дано:**

$$T_{\oplus} = 1 \text{ год}$$

$$T_{\text{☿}} = 0,24 \text{ года}$$

**Решение:**

Определите синодический период Меркурия:  $\frac{1}{S} = \frac{1}{T} - \frac{1}{T_{\oplus}}$

Выполните преобразования формулы:  $S = \frac{T_{\oplus} \cdot T}{T_{\oplus} - T}$

Выполните расчёты:  $S = \frac{1 \cdot 0,24}{1 - 0,24} \approx 0,32 \text{ года}$

**Найти:** S-?

Переведите синодический период из лет в сутки:  $0,32 \cdot 365,25 \approx 117$

**Ответ:** нижние соединения Меркурия повторяются через 117 суток.

2. Разберите решение задачи. *Рассчитайте продолжительность года на Венере.*

**Дано:**

$$T_{\oplus} = 1 \text{ год}$$

$$a_{\oplus} = 1 \text{ а.е.}$$

$$a_{\text{♀}} = 0,72 \text{ а.е.}$$

**Решение:**

Запишите III закон Кеплера:  $\frac{T^2}{T_{\oplus}^2} = \frac{a^3}{a_{\oplus}^3}$

Выполните преобразование формулы:  $T = T_{\oplus} \sqrt{\left(\frac{a}{a_{\oplus}}\right)^3}$

Выполните расчёты:  $T = 1 \cdot \sqrt{\left(\frac{0,72}{1}\right)^3} \approx 0,61$

Переведите звёздный период в сутки:  $0,61 \cdot 365,25 \approx 223$

**Найти:** T ♀-?

**Ответ:** год на Венере длится 223 дня.

3. Решите задачу. *Через какой промежуток времени повторяются верхние соединения Венеры?*

4. Решите задачу. *Рассчитайте продолжительность года на Юпитере.*

## Практическая работа № 3 «Наша Галактика»

### «Определение скорости движения звёзд в Галактике»

1. Разберите решение задачи. Собственное движение звезды составляет  $0,2''$  в год. Расстояние до неё  $10$  пк. Какова тангенциальная скорость звезды?

Дано:

$$\mu = 0,2''$$

$$r = 10 \text{ пк}$$

Решение.

Запишите формулу для определения тангенциальной скорости:  $v_t = 4,74 \cdot \mu \cdot r$

Рассчитайте тангенциальную скорость звезды:  $v_t = 4,74 \cdot 0,2 \cdot 10 \approx 9,5$

Найти:

$$v_t = ?$$

Ответ: тангенциальная скорость звезды  $9,5$  км/с.

2. Разберите решение задачи. В спектре звезды из задачи № 1 смещение линии гелия  $5876 \text{ \AA}$  составляет  $0,6 \text{ \AA}$ . Определите лучевую скорость звезды.

Дано:

$$\lambda_0 = 5876 \text{ \AA}$$

$$\Delta\lambda = 0,6 \text{ \AA}$$

Решение.

Запишите формулу для определения лучевой скорости звезды при помощи

спектрального анализа на основании эффекта Доплера:  $v_r = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} c$ , где

Найти:

$$v_r = ?$$

$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$  - скорость света.

Рассчитайте лучевую скорость звезды:  $v_r = \frac{0,6}{5876} 3 \cdot 10^8 = 30633 \text{ м/с} \approx 31 \text{ км/с}$

Ответ: лучевая скорость звезды  $31$  км/с.

3. Разберите решение задачи. Определите пространственную скорость звезды, используя ответы к задачам №№ 1 и 2.

Дано:

$$v_t = 9,5 \text{ км/с}$$

$$v_r = 31 \text{ км/с}$$

Решение:

Запишите теорему Пифагора для определения пространственной скорости звезды:

$v = \sqrt{v_t^2 + v_r^2}$ . Рассчитайте пространственную скорость звезды:

Найти:

$$v = ?$$

$$v = \sqrt{9,5^2 + 31^2} \approx 32$$

Ответ: пространственная скорость звезды  $32$  км/с.

4. Решите задачу. Собственное движение звезды составляет  $0,1''$  в год. Расстояние до неё  $50$  пк. Какова тангенциальная скорость звезды?

5. Решите задачу. В спектре звезды из задачи № 4 смещение лабораторной длины волны  $5000 \text{ \AA}$  составляет  $0,17 \text{ \AA}$ . Определите лучевую скорость звезды.

6. Решите задачу. Определите пространственную скорость звезды, используя ответы к задачам №№ 4 и 5.