

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ВЫСШИЙ КОЛЛЕДЖ «ПОЛИТЕХНИК»

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УМР  
Е.Ю. Кузнецов  
«06» август 2020 г.



МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
БД.12. АСТРОНОМИЯ

по специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Предметно-цикловой комиссией

Протокол № 7

« 25 » июне 2020 г.

Председатель ПЦК  /Е.Ю. Кузнецов/

Разработчик – Шарапова Елена Николаевна, преподаватель высшей квалификационной категории Высшего колледжа ПГТУ «Политехник».

Методические рекомендации предназначены для выполнения практических работ по дисциплине БД.12. Астрономия специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ
2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
3. ТЕМАТИКА, СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
4. КОНТРОЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНКИ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации предназначены в качестве методических материалов при проведении практических работ по дисциплине БД.12 Астрономия для специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем.

Астрономия - одна из древнейших естественных наук - относится к областям человеческих знаний, получившим динамичное развитие в XXI веке. Изучение астрономии влияет на формирование и расширение представлений человека о мире и Вселенной.

В качестве обязательной для изучения учебная дисциплина Астрономия включается в содержание общеобразовательной подготовки, направлена, в том числе на изучение достижений современной науки и техники, формирование знаний о методах, результатах исследований, фундаментальных законах природы небесных тел. Наряду с другими учебными дисциплинами её изучение будет способствовать формированию естественнонаучной грамотности и развитию познавательных способностей обучающихся.

Выполнение обучающимися практических работ направлено на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины; формирование компетенций.

Практические занятия проводятся в кабинете общеобразовательной дисциплины естественно-научного профиля.

Контроль и оценка результатов выполнения студентами практических работ направлены на проверку освоения всех элементов содержания курса астрономии, освоение умений, навыков, развития предметных и метапредметных компетенций, определённых программой учебной дисциплины.

Оценки за выполнение заданий на практических занятиях выставляются по пятибалльной системе и учитываются как показатели текущей успеваемости студентов.

## 2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению практических занятий разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины БД.12 Астрономия специальности среднего профессионального образования 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем.

Цель выполнения практических работ по дисциплине Астрономия - формирование результатов освоения обучающимися базовой дисциплины общеобразовательной подготовки

В результате выполнения практических работ учебной дисциплины БД.12 Астрономия обеспечивается достижение обучающимися следующих результатов:

*предметные:*

П1 - сформированность представлений об истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой.

П2 - сформированность представлений об основных понятиях практической астрономии.

П3 - сформированность представлений для объяснения устройства и принципа работы телескопа.

П4 - владение методами применения звездной карты для поиска на небе определенных созвездий и звезд.

П5 - сформированность представлений об исторических сведениях становлении и развитии гелиоцентрической системы мира.

П6 - сформированность представлений о движении тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом.

П7 - сформированность представлений особенности природы планет земной группы.

П8 - сформированность представлений особенности природы планет гигантов, их спутников и колец.

П9 - сформированность представлений о внутреннем строении Солнца и способах передачи энергии из центра к поверхности.

П10 - сформированность представлений об этапах формирования и эволюции звезды

П11 - владение методами определения расстояния до звезд по годичному параллаксу.

П12 - сформированность представлений об основных понятиях о малых телах Солнечной системы.

*метапредметные:*

М1 - использование различных видов познавательной деятельности для решения астрономических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;

М2 - использование основных интеллектуальных операций: постановки за-

дачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон астрономических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

М3 - умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

М4 - умение использовать различные источники для получения информации, оценивать ее достоверность;

М5 - умение анализировать и представлять информацию в различных видах;

М6 - умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;

### 3. ТЕМАТИКА, СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Наименование темы	Самостоятельная работа обучающихся	Количество часов
<i>Раздел 1. Практические основы астрономии.</i>		
Тема 1.1. Основы практической астрономии.	Определите положения светил на небесной сфере при помощи карты звездного неба.	2
<i>Раздел 2. Строение Солнечной системы.</i>		
Тема 2.2. Законы Кеплера – законы движения небесных тел.	Решите задачи на законы Кеплера. Закон всемирного тяготения.	2
<i>Раздел 4. Солнце и звезды.</i>		
Тема 4.1. Солнце, состав и внутреннее строение.	Проанализировать проявление Солнечной активности и ее влияние на Землю. Визуальное наблюдение за Солнцем	2
Итого		6

#### Практическая работа № 1

**Тема:** Определите положения светил на небесной сфере при помощи карты звездного неба.

**Цель:** научиться определять вид звездного неба в любой момент суток произвольного дня года. Научиться определять координаты звезд.

**Количество часов:** 2.

**Оборудование:** Подвижная карта звездного неба, накладной круг.

**Порядок работы:**

#### **Теоретическая часть.**

Вид звёздного неба изменяется из - за суточного вращения Земли. Изменение вида звёздного неба в зависимости от времени года происходит вследствие обращения Земли вокруг Солнца. Подвижная карта звёздного неба изображена на рис.1. Она состоит из карты звездного неба и накладного круга.

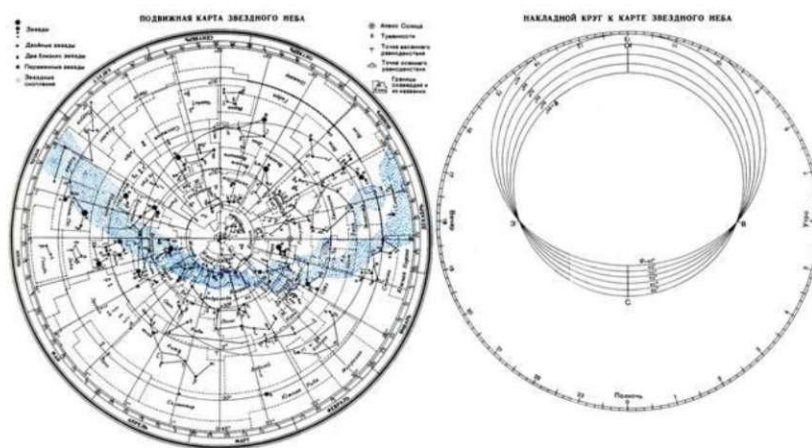


Рис.1



На карте звёзды показаны чёрными точками, размеры которых характеризуют яркость звёзд, туманности обозначены штриховыми линиями. Северный полюс мира изображён в центре карты. Линии, исходящие от северного полюса мира, показывают расположение кругов склонения. На звёздной карте для двух ближайших кругов склонения угловое расстояние равно 2 ч. Небесные параллели нанесены через 30°. С их помощью произвести отсчёт склонение светил  $\delta$ . Точки пересечения эклиптики с экватором, для которых прямое восхождение 0 и 12 ч., называются точками весеннего  $\gamma$  и  $\Omega$  равноденствий. По краю звёздной карты нанесены месяцы и числа, а на накладном круге – часы.

Для определения местоположения небесного светила необходимо месяц, число, указанное на звёздной карте, совместить с часом наблюдения на накладном круге.

На карте зенит расположен вблизи центра выреза (в точке пересечения нити, изображающей небесный меридиан с небесной параллелью, склонение которой равно географической широте места наблюдения).

Область карты, заключенная внутри небесного экватора, представляет северную небесную полусферу; остальная часть карты изображает поле южной небесной полусферы. Изображения созвездий южной полусферы растянуты, и их вид несколько отличается от привычного вида тех же созвездий на небе.

По наружному обреза карты, называемому лимбом дат, нанесены календарные числа и названия месяцев года.

Помимо координатной сетки нанесены границы и название созвездий, наиболее яркие звезды в каждом созвездии, туманности и звездные скопления, Млечный Путь.

Внешний обрез круга, называемый часовым лимбом, разделен на 24 часа. Часовой лимб оцифрован в системе среднего времени.

Ход работы

- 1) Установить подвижную карту звездного неба на день и час наблюдения и назвать созвездия, видимые в данный момент времени.
- 2) Установить подвижную карту звездного неба на день и час наблюдения и назвать созвездия, невидимые в данный момент времени.
- 3) Определить, будут ли видны созвездия Девы, Рака, Весов в полночь 15 сентября?
- 4) Определить, какие из перечисленных созвездий: Малая Медведица, Волопас, Возничий, Орион – для данной широты будут незаходящими?
- 5) Определить светила, находящиеся в зените 25 мая в 22 часа?
- 6) Определить светила, которые кульминируют в 11 часов 5 мая?
- 7) Найдите на звездной карте и назовите объекты, имеющие координаты:

$$\delta = -9^{\circ}, \alpha = 15^{\text{ч}} 12^{\text{м}}.$$



$$\delta = +48^{\circ}, \alpha = 3^{\text{ч}} 40^{\text{м}}.$$

8) Определить экваториальные координаты следующих звезд:

Склонение  $\delta$

Прямое восхождение  $\alpha$

$\alpha$  Тельца (Альдебаран)

$\beta$  Ориона (Ригель)

$\alpha$  Близнецов (Кастор)

$\alpha$  Льва (Регул)

$\alpha$  Волопаса (Арктур)

### Практическая работа № 2

Тема: Решите задачи на законы Кеплера. Закон всемирного тяготения.

Цель: научиться определять расстояния до тел Солнечной системы и их размеров

Количество часов: 2.

Порядок работы:

1. Дайте определение понятиям

Орбита — траектория,....

Апогей —...

Перигей — ....

Эксцентриситет орбиты — ....

2. Укажите формы орбит небесных тел, если их эксцентриситеты принимают следующие значения

Значение эксцентриситета	Форма орбиты
$e = 0$	
$e = 1$	
$e > 0$	
$0 < e < 1$	

3. Выполните задание

Вариант 1.

1. На рисунке 8.1, а укажите точки орбиты, в которых:

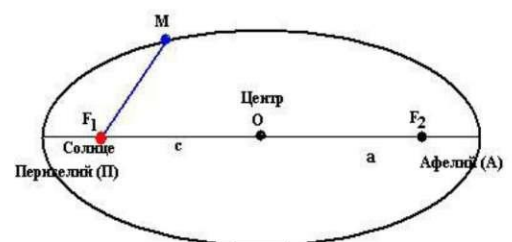
- а) скорость планеты максимальна;
- б) потенциальная энергия максимальна;
- в) кинетическая энергия минимальна.

2. Как изменяется скорость планеты при ее движении от афелия к перигелию?

Вариант 2.

1. На рисунке 8.1, б укажите точки орбиты, в которых:

- а) скорость планеты минимальна;



- б) потенциальная энергия минимальна;  
 в) кинетическая энергия максимальна.
2. Как изменяется скорость Луны при ее движении от перигея к апогею?
4. Решить задачи.
1. Сигнал, посланный радиолокатором к Венере, возвратился назад через  $t = 4$  мин 36 с. На каком расстоянии в это время находилась Венера в своем нижнем соединении?
2. На какое расстояние к Земле подлетал астероид Икар, если его горизонтальный параллакс в это время был  $p = 18,0''$ ?
3. С помощью наблюдений определили, что угловой радиус Марса  $p = 9,0''$ , а горизонтальный параллакс  $p = 16,9''$ . Определите линейный радиус Марса.
4. Период обращения малой планеты Шагал вокруг Солнца  $T = 5,6$  года. Определите большую полуось ее орбиты.
5. Большая полуось орбиты астероида Тихов  $a = 2,71$  а. е. За какое время этот астероид обращается вокруг Солнца?
5. Разгадать чайнворд “Законы Кеплера”
1. Мера сплюснутости эллипса. (14 букв    э.....т)
  2. Имя датского ученого эпохи Возрождения. Он первым в Европе начал проводить систематические и высокоточные астрономические наблюдения. (4 буквы    Т...о)
  3. Путь небесного тела в гравитационном поле другого тела. (6 букв    о.... а)
  4. Малая планета Солнечной системы. (8 букв    а.....д)
  5. Наиболее удаленная от центра точка орбиты. (6 букв    а.....р)
  6. Оптический прибор, предназначенный для наблюдения неба. (8 букв    т.....п)
  7. Распространённая в астрономии внесистемная единица измерения расстояния. (6 букв    п.... к)
  8. Немецкий математик, астроном, оптик и астролог. (6 букв    К....р)

### Практическая работа № 3

**Тема:** Проанализировать проявление Солнечной активности и ее влияние на Землю. Визуальное наблюдение за Солнцем

**Цель:** наблюдать элементы солнечной активности и определить активные области

**Количество часов:** 2.

**Порядок работы:**

Практически все биосферные процессы на Земле происходят с потреблением солнечной энергии, поэтому неудивительно, что при изменении качества и количества этой энергии изменяется и течение биосферных процессов. С изобретением телескопа было установлено наличие на поверхности Солнца темных областей — пятен. Пятна зачастую расположены группами и имеют

сложную структуру. Физически пятна — это воронки в горячей плазме фотосферы, заполненные более холодным газом. (Рисунок 1)

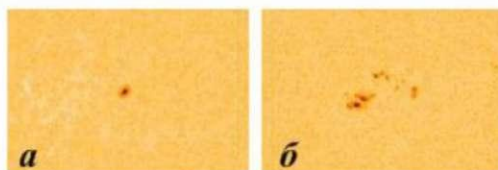


Рисунок 1 — Солнечные пятна, *a* — одиночное пятно, *б* — группа пятен

Как элементы видимой структуры пятен различают темное ядро — тень, и более светлую полутень, окружающую тень. Пятна — образования не статичные. Они возникают и исчезают. Периоды, когда пятен много (высокая активность), сменяются периодами, когда пятен мало (низкая активность). Замечено, что периоды высокой активности повторяются каждые 11 лет — это период солнечной активности. С таким же периодом колеблется урожай зерновых, винограда, численность некоторых видов животных и даже социально-политическая активность человечества. Большинство войн и революций произошли в годы активного Солнца.

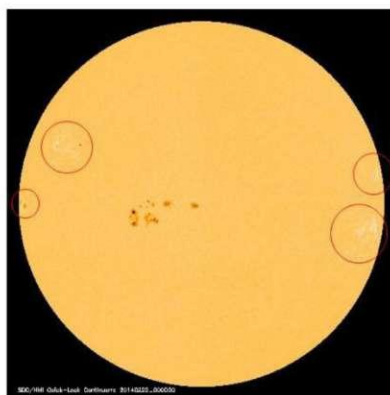


Рисунок 2 — Факелы и пятна на Солнце

Пятна не единственные детали на поверхности Солнца. Около края диска, где яркость поверхности меньше, можно различить светлые области — факелы. Факелы — это участки поверхности с более высокой температурой. Число и площадь факелов изменяются со временем. (Рисунок 2.) Пятна и факелы видны в обычных видимых человеческим глазом лучах с длиной волны от 380 нм до 780 нм (так называемый континуум). С помощью оптических фильтров и преобразователей излучения можно увидеть структуры, излучающие на длинах волн, не воспринимаемых человеческим глазом. В частности в близком ультрафиолете в лучах с длиной волны 304 нм можно увидеть образования, нагретые до температуры порядка 100 тыс. К. (Рисунок 3.) К таким образованиям относятся активные области на диске и выбросы вещества на краю диска. Активные области выделяются на фоне остального вещества поверхности своей яркостью. На краю диска на темном фоне видны выбросы вещества — не очень яркие образования, потому их и видно только на темном фоне. Они ассоциированы с активными областями.



Выбросы вещества из активных областей способны достигнуть Земли и создать возмущения в ее магнитном поле, что ведет в свою очередь к нарушениям в работе электрооборудования, средств связи и других высокотехнологичных отраслей техники. Кроме того, космическая погода оказывает влияние на человеческое здоровье. Поэтому проводятся регулярные наблюдения солнечной активности. На современном этапе наблюдения ведутся из космического пространства с помощью орбитальной солнечной обсерватории SOHO, представляющей собой искусственный спутник земли, телескопы которого снабжены специальными светофильтрами и всегда наведены на Солнце. Съемка солнечного диска производится несколько раз в день. Снимки Солнца, полученные SOHO, доступны в Интернет.

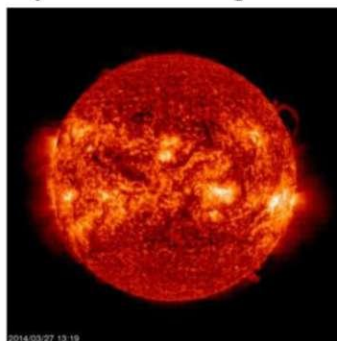


Рисунок 3 — Изображение Солнца с фильтром 304 нм

### Задание 1.

1. Выйдите на сайт орбитальной солнечной обсерватории SOHO по адресу [http://sohodata.nascom.nasa.gov/cgi-bin/data\\_query](http://sohodata.nascom.nasa.gov/cgi-bin/data_query).
2. В форме доступа к данным выберите прибор HMI Continuum, разрешение снимков 1024, дисплей — изображения (images), текущую дату введите одинаковую в оба окна Start and End Dates, нажмите кнопку Search (поиск) (рисунок 4). Если в день выполнения работы на диске нет пятен, то введите дату 30.03.2014

Рисунок 4 — Страница доступа к данным орбитальной солнечной обсерватории SOHO

3. Внимательно изучите полученные изображения. Наблюдайте группы пятен (тени, полутени) и факелы. Установите связь в расположении пятен и факелов. Постарайтесь запомнить относительное расположение групп пятен.
4. Откройте новую вкладку браузера, загрузите сайт орбитальной солнечной обсерватории SOHO  
[http://sohodata.nascom.nasa.gov/cgi-bin/data\\_query](http://sohodata.nascom.nasa.gov/cgi-bin/data_query).
5. В форме доступа к данным выберите прибор EIT304, остальные параметры данных оставьте прежними.
6. Найдите на полученных изображениях активные области, выбросы вещества (на краю диска). Установите связь между активными областями и выбросами вещества. Постарайтесь запомнить относительное расположение активных областей.
7. Сравните относительное расположение групп пятен и активных областей. Установите связь между этими проявлениями солнечной активности.

Контрольные вопросы:

1. Назовите видимые проявления солнечной активности.
2. Каков период основного цикла солнечной активности?
3. Какие явления на Земле вызваны солнечной активностью?
4. Назовите наиболее известные космические аппараты для наблюдения Солнца.
5. Какие компоненты входят в активную область на поверхности Солнца?
6. Какие из наблюдавшихся вами объектов могут оказать непосредственное влияние на Землю?

#### 4. КОНТРОЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНКИ

Критерии оценивания результатов выполнения практических работ, шкала оценивания

##### Критерии оценивания:

- умение самостоятельно выполнить работу (произвести расчеты, применить интеллектуальные и исследовательские приемы)
- качество выполнения работы и содержание информационного, расчётного, наглядного материала
- умение излагать программный материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала).
- соответствие требованиям оформления письменной части

##### Шкала оценивания:

Результаты оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена самостоятельно, произведена самооценка, продемонстрированы навыки самостоятельного использования оборудования, дидактического материала, ТСО; отличается новизной, нестандартным, творческим подходом к теме, решению задачи, оформлению; выполнена своевременно, отличается четким и грамотным выполнением в соответствии с рекомендациями преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если выполнение работы, самооценка, навыки самостоятельного использования оборудования, дидактического материала, ТСО происходят с посторонней помощью, исполнение работы частично соответствует рекомендациям преподавателя по оформлению, структуре, аккуратности исполнения, сдана в срок.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если в работе отсутствуют установленные рекомендациями порядок и структура работы, работа выполнена не самостоятельно, сдана с опозданием обозначенного срока, объем информации незначительный, из ограниченного числа источников

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 5.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Трофимова, Т.И. Курс физики : [учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов] / Т. И. Трофимова. - 22-е изд., стер. - Москва : Академия, 2017. - 557, [1] с.: ил.
2. [Алексеева Е. В.](#) Астрономия [Текст] учебник для студентов учреждений СПО/ Е. В. Алексеева, П. М. Скворцов, Т. С. Фещенко, Л. А. Шестакова. Серия: Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО. – Академия, 2019 г..-256 с.
3. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 308 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/117716/#1>