

Департамент образования Вологодской области

БПОУ ВО «Вологодский аграрно-экономический колледж»

**Методические рекомендации  
внеаудиторной самостоятельной работы  
студента по дисциплине «Астрономия»**

Для студентов 1 курса  
специальности 36.02.01 Ветеринария

Вологда  
2020 г.

Рассмотрено  
методической комиссией  
общеобразовательных и  
гуманитарных дисциплин  
протокол № 1

Председатель:



«\_31\_»\_августа\_\_\_ 2020 г.  
\_\_\_ И. С. Вязанкина

Одобрено  
научно-методическим советом  
БПОУ ВО «ВАЭК»  
протокол № 1  
«15\_»\_ноября\_\_\_\_\_ 2020 г.

Председатель: \_



Е.В. Вихарева

Автор – Тютикова А. И., преподаватель астрономии  
БПОУ ВО «Вологодский аграрно-экономический колледж»

## Содержание

1. Пояснительная записка	4
2. Требования к выполнению и оформлению самостоятельных работ	7
3. Образец титульного листа	8
4. Примерная структура реферата	9
5. Примерная структура доклада	10
6. Памятка по составлению написания опорного конспекта	11
7. Письменная консультация по теме	16
8. Используемая литература	17

### **Пояснительная записка**

Методические указания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы по учебной дисциплине **Астрономия** предназначены для студентов очной формы обучения специальности **36.02.01 Ветеринария**.

Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы является обязательной для каждого студента, её объём в часах определяется действующим рабочим учебным планом БПОУ ВО «Вологодский аграрно-экономический колледж».

Количество аудиторных часов -48 часов, самостоятельная работа – 21 час.

Основные цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную документацию и дополнительную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельного мышления;

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

Изучение учебной дисциплины «Астрономия» направлено на ознакомление с достижениями современной науки и техники, формирование основ знаний о методах, результатах исследований, фундаментальных законах природы небесных тел, и, наряду с другими учебными предметами, способствует формированию естественнонаучной грамотности и развитию познавательных способностей обучающихся..

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

№ п/п	Наименование темы	Содержание работы	Часы	Методическое обеспечение
	Астрономия, ее значение и связь с другими науками	Составить схему связи астрономии с другими науками	<b>2</b>	Астрономия. Базовый уровень. 11 кл. : учебник [Электронный ресурс]/Б. А. Воронцов- Вельяминов, Е. К. Страут. – М.: Дрофа, 2018.
1	<b>Раздел 1. Практические основы астрономии</b> .	Сделать рисунок смены фаз Луны  Составление конспекта  »	<b>4</b>	Астрономия. Базовый уровень. 11 кл. : учебник [Электронный ресурс]/Б. А. Воронцов- Вельяминов, Е. К. Страут. – М.: Дрофа, 2018.
2	<b>Раздел 2. Строение Солнечной системы</b>	Выполнение упражнений Конфигурации планет и условия их видимости Доклад на тему	<b>4</b>	Письменная консультация Астрономия. Базовый уровень. 11 кл. : учебник [Электронный ресурс]/Б. А. Воронцов- Вельяминов, Е. К. Страут. – М.: Дрофа, 2018.
3	<b>Раздел 3. Природа тел Солнечной системы</b>	Опорные конспекты:  Природа тел Солнечной системы	<b>4</b>	Астрономия. Базовый уровень. 11 кл. : учебник [Электронный ресурс]/Б. А. Воронцов- Вельяминов, Е. К. Страут. – М.: Дрофа, 2018

4	<b>Раздел 4. Солнце и звезды</b>	Доклад по теме « «Двойные, кратные, пульсирующие звезды»	<b>3</b>	Астрономия. Базовый уровень. 11 кл. : учебник [Электронный ресурс]/Б. А. Воронцов- Вельяминов, Е. К. Страут. – М.: Дрофа, 2018.
5	<b>Раздел 5. Строение и эволюция Вселенной</b>	Доклад по теме «Что я знаю о жизни и разуме во Вселенной»	<b>4</b>	Астрономия. Базовый уровень. 11 кл. : учебник [Электронный ресурс]/Б. А. Воронцов- Вельяминов, Е. К. Страут. – М.: Дрофа, 2018.
<b>ИТОГО</b>			<b>21</b>	

## **Требования к выполнению и оформлению самостоятельных работ**

1. Самостоятельная работа выполняется на отдельных листах.
2. Титульный лист должен быть подписан согласно образца.
3. Работа должна быть выполнена аккуратно и разборчиво.
4. Каждую задание надо начинать с полной записи его условия.
5. Выполнение задания желательно располагать в указанном порядке .
6. Решение задания должно сопровождаться краткими, но достаточно обоснованными пояснениями.
7. Чертежи следует выполнять карандашом с использованием чертежных инструментов.
8. Самостоятельные работы должны быть выполнены в период изучения темы.

## Образец титульного листа самостоятельной работы

Департамент образования Вологодской области

БПОУ ВО «Вологодский аграрно-экономический колледж»

Тема

Студента (ки) \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_ 1 курс

\_\_\_\_\_  
(фамилия)

\_\_\_\_\_  
(имя)

Специальность: \_\_\_\_\_

Оценка: \_\_\_\_\_  
(подпись преподавателя)

2020 г.



## **Примерная структура реферата**

1. Титульный лист.
2. Оглавление (в нем последовательно излагаются названия пунктов реферата, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт).
3. Введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяется ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи реферата, дается характеристика используемой литературы).
4. Основная часть (каждый раздел ее, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из ее сторон, логически является продолжением предыдущего; в основной части могут быть представлены таблицы, графики, схемы).
5. Заключение (подводятся итоги или дается обобщенный вывод по теме реферата, предлагаются рекомендации).
6. Список литературы.

### **Требования к оформлению реферата**

Объем реферата может колебаться в пределах 5-15 печатных страниц; все приложения к работе не входят в ее объем.

Реферат должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.

Должна быть соблюдена последовательность написания библиографического аппарата.

### **Критерии оценки реферата**

- Актуальность темы исследования.
- Соответствие содержания теме.
- Глубина проработки материала.
- Правильность и полнота использования источников.
- Соответствие оформления реферата стандартам.

## **Примерная структура доклада**

Доклад - вид самостоятельной работы.

1. При написании доклада по заданной теме составьте план.
2. Подберите основные источники.
3. В процессе работы с источниками систематизируйте полученные сведения
4. Сделайте выводы и обобщения.

По своим целям и задачам подготовка доклада совпадает с целями и задачами подготовки реферата. Однако доклад в большей мере способствует формированию навыков исследовательской работы, приучает студента критически мыслить, делать самостоятельные выводы, выдвигать новые идеи и предложения.

Небольшой по объему доклад называют сообщением.

## **Памятка по составлению опорного конспекта**

При составлении опорного конспекта необходимо помнить :

- 1) Число блоков в конспекте не более 7 (оптимальный вариант 5)
- 2) Все блоки делимы
- 3) В конспекте размещается основная информация по изучаемой теме
- 4) Объем конспекта - лист А4

### **Конспекты**

#### **№1**

#### **Тема “ Система “Земля - Луна” ”**

Луна — ближайшее к Земле небесное тело и ее естественный спутник. Луна делает один оборот вокруг Земли за 27,3 сут. и с таким же периодом вращается вокруг своей оси, поэтому с Земли видно только одно ее полушарие. Обратную сторону Луны впервые удалось увидеть только 7 октября 1959 г., когда советская автоматическая станция «Луна-3» облетела Луну и сфотографировала ее обратную сторону, передав снимки на Землю. Луна, подобно Земле, представляет собой темный непрозрачный шар, светящийся отраженным солнечным светом. Солнце всегда освещает примерно половину этого шара, другая половина остается темной. Но так Земле обыкновенно бывают обращены и часть светлого видимого полушария, и часть неосвещенного, то Луна большую часть времени кажется нам неполной. Различают четыре основные фазы Луны: новолуние, первая четверть, полнолуние и последняя четверть.

На рисунке показаны положения Луны относительно Земли и Солнца для различных фаз.

Интервал времени между двумя последовательными новолуниями, равный 29,5 сут., получил название синодический месяц (период). Синодический месяц лежит в основе лунного календаря.

#### **Солнечные и лунные затмения.**

Периодически Луна частично или полностью заслоняет Солнце — такое явление называется солнечным затмением, оно может произойти во время новолуний. Когда Луна попадает в тень Земли, наступает лунное затмение, которое может наступить во время полнолуний. Вследствие наклона лунной орбиты к эклиптике эти явления происходят не каждый месяц, а значительно реже. На протяжении календарного года происходят от 2 до 5 солнечных затмений и от 0 до 3 лунных затмений.

Еще древние вавилоняне заметили, что все затмения повторяются в том же порядке примерно через 18 лет и 11 дней. Этот период у древних вавилонян

назывался циклом Сароса (в переводе с египетского арос — повторение), им пользовались для предсказаний затмений.

### **Приливные явления**

Под действием лунного притяжения водная оболочка Земли принимает слегка вытянутую в сторону Луны (и противоположную сторону) форму. Там, где Луна выше всего над горизонтом и где ниже всего под горизонтом, будет прилив. На восходе и заходе Луны будут наблюдаться отливы. Действительно, ближайшая к Луне точка будет испытывать большее притяжение к Луне, чем центр Земли.

## **№2**

### **Солнце. Время. Календарь**

После всей этой скучной математики, поговорим о вещах обыденных. Поговорим о Солнце. Оно нам светит, греет и показывает воспитанным людям когда спать, а когда вставать. Было бы несправедливо обойти его вниманием астрономов. Это не смотря на то, что солнце именно астрономам доставляет много хлопот. Оно позволяет наблюдать что-то на небе лишь ночью, а днем не терпит никакой конкуренции, заставляя любоваться лишь собой. А тем, кто живет в приполярной зоне, на лето можно вообще уходить в отпуск, солнце вообще не заходит. Чтобы не гневить светило, рассмотрим его с точки зрения движения по небу. Как мы уже говорили в первой главе, из-за того, что земля вращается вокруг своей оси нам кажется, что вращается вся небесная сфера, но звезды неподвижны друг относительно друга. Солнце также вращается вместе со всеми вокруг земли, делая полный оборот за сутки, но и здесь оно хочет выделиться. Дело в том, что Земля вращается не только вокруг своей оси но и вокруг Солнца, делая полный круг за год. А это означает, что Солнце должно двигаться и среди звезд. Почему так происходит? Вспомните, когда вы едете, бежите или летите, как бы быстро вы не двигались, объекты удаленные от вас (облака например) почти не движутся, а все, что рядом проносится с приличной скоростью. Так же и во Вселенной, звезды очень далеки от нас по сравнению с Солнцем, поэтому можно считать, что звезды стоят на месте, а Солнце движется. Можно догадаться, что за год Солнце приходит в ту же точку ,среди звезд, откуда начало свой путь. Принято начало солнечного пути считать точку, когда весной день равен ночи, вот теперь ясно что это за точка. Это точка весеннего равноденствия, от которой ведется отсчет прямого восхождения в экваториальной системе координат. Двигаясь среди звезд, за 12 месяцев, Солнце проходит 12 созвездий, которые называются зодиакальными. Такое совпадение не могло укрыться от человеческого взора, который во всех красивых совпадения видит тайный смысл. Изобрели астрологию, лженауку, которой до сих пор объясняют некоторым людям причину их успехов и неудач. Оставив в покое влияние Солнца на характер людей, отметим, что раз оно движется в течении года, то и видеть оно позволяет в разное время года разные созвездия. Дело в том, что днем Солнце освещает атмосферу и красивое голубое небо не

дает различить на нем звезды, которые не такие яркие, и поэтому звезды видны лишь ночью, когда Солнце заходит за Землю. Мы можем видеть лишь те созвездия, которые находятся по другую сторону от Земли. Двигается среди звезд Солнце, движется и участок созвездий, которые можно увидеть. Например Орион виден лишь зимой. Такое неудобство исправимо. Нужно или продлить ночь (это возможно на широтах близких к полюсу), или уйти от атмосферы (послать телескоп в космос), что и применяют часто на практике.

Поговорим о времени. 60 секунд составляют минуту, 60 минут составляют час, 24 часа составляют сутки. А как мы узнаем, что прошли сутки? Посмотрел на часы и все. Но сутки придумали, когда часов не было, по принципу день и ночь – сутки прочь. Вот здесь не все так просто. Мы знаем, что за сутки Земля делает полный оборот вокруг своей оси, это можно заметить по тому, что какая-нибудь звезда займет свое прежнее место. Время между двумя ближайшими одинаковыми положениями звезды называется **звездными сутками**. И время измеряемое по звездным суткам называется **звездным временем**. В быту таким временем пользоваться неудобно, ведь день и ночь определяет Солнце, а оно постоянно движется среди звезд, и по звездному времени восходит и заходит постоянно в разное время. Вчера восход был в 9 часов, завтра в 10, дело дойдет до того, что 2 часа дня будут ночью. Чтобы избежать этого кошмара ввели солнечное время, которым все и пользуются. Наши сутки определяются как время между двумя одинаковыми положениями Солнца, например между двумя полуднями, когда высота солнца максимальна. Эти сутки делят на 24 часа, время максимальной высоты Солнца называют полдень, это 12 часов. Не случайно раньше пользовались солнечными часами. Если вбить в землю вертикальный колышек, то отбрасываемая тень будет иметь минимальную длину, когда высота Солнца максимальна, это и есть полдень. Последнее замечание, Солнце движется неравномерно и чтобы сутки были одинаковыми придумали **среднее Солнце**, которое движется равномерно, вот по этому воображаемому среднему Солнцу и измеряют солнечное время.

Теперь подумаем как выяснить, что год прошел. Вроде бы глупый вопрос, отсчитал 365 суток и все. Но Земля делает полный оборот вокруг Солнца не за целое число суток. Земля не обязана вращаться так, чтобы делать оборот вокруг Солнца за целое число оборотов вокруг своей оси. Здесь нам не повезло. Земля делает оборот вокруг Солнца за 365 суток, и почти 6 часов. Это нельзя оставить как есть, иначе новый год придется встречать не в 12 часов ночи, а каждый раз в разное время, или если оставить 365 суток, то начнут двигаться времена года, и постепенно зима будет начинаться в Июне, а лето в Декабре. Нужно как-то все примирить. Например удобно остатки в 6 часов за 4 года собрать в лишние сутки и вставить дополнительно в 4-й год. Так и сделали, сутки отдали самому нищему месяцу Февралю. Каждый 4-й год называется високосным и имеет 29 февраля. Так был создан юлианский календарь. В проигрыше остались лишь те, кто родился 29 февраля, им приходится ошибаться, отмечая день рождения чуть раньше или чуть позже положенного, но для всех остальных воцарился относительный порядок. Относительный потому что тем, что остаток не равен 6

часам, а немного меньше и нужно что-то делать с оставшимися минутами. За века они накопят ошибку измеряемую сутками. Римский папа Григорий решил исправить и эту неприятность после его указаний был введен григорианский календарь по которому те года, номер которых оканчиваются на 00 и не делятся без остатка на 400, считаются не високосными, а простыми, то есть такие года как 1700, 1800, 1900 имеют 365 суток, а года 1600, 2000, 2400 имеют 366 суток. Такой календарь был принят в нашей стране в 1918 году, когда было в моде все новое. Математика с астрономией подарили обществу более точный календарь взамен старому юлианскому.

### №3

#### Методы и способы астрономических исследований.

Издавна основным методом астрономических исследований было визуальное наблюдение за небесными телами. Основным инструментом при этом являются оптические телескопы.

Принцип действия оптического телескопа зависит от его типа, однако все они ориентированы на то, чтобы собрать как можно больше света, приходящего от небесных светил, создать их изображения и сконцентрировать световые лучи на приемнике лучистой энергии.

- Типы оптических телескопов:
- — линзовые (рефракторы)
- — зеркальные (рефлекторы)
- — зеркально-линзовые

#### Принцип действия рефракторов.

Изображение получают в результате преломления света в линзе объектива. Наблюдатель фиксирует его через окуляр. Объектив и приемник изображения (окуляр) жестко соединены тубусом. Изменять положение телескопа позволяет специальная механическая конструкция — монтаж. Недостатком **рефракторов** является то, что линзы объектива обладают aberrациями, которые вызывают размытые (сферическая aberrация) или окрашенные (хроматическая aberrация) изображения. Присутствуют также внеосевые aberrации (кома, астигматизм), проявляющиеся в изображениях вне главной оптической оси.

Для исправления aberrаций объективы крупных *рефракторов* составляют из двух линз (ахроматов). Обычно рефракторы используются для измерения положений звезд с высокой точностью и для фотографирования участков звездного неба. Их применяют в астрометрических и звездно-астрономических исследованиях.

#### Принцип действия рефлекторов.

**Телескопы-рефлекторы** используются в астрофизике. В их конструкции используется не преломление, а отражение света. В нижней части тубуса устанавливают зеркало, фокус которого находится либо внутри тубуса

(рефлектор с прямым фокусом), либо вне его. Зеркальные объективы гораздо совершеннее линзовых, поскольку у них отсутствует хроматическая aberrация. Для устранения сферической aberrации отражающую поверхность вогнутого зеркала выполняют в форме параболоида. Это гораздо проще, чем изготавливать линзы соответствующих размеров, поскольку у зеркал обработке подвергается только одна отражающая поверхность.

Первой широко распространенной оптической системой была *система Кассегрена*, состоящая из вогнутого параболического и выпуклого гиперболического стеклянных зеркал, с нанесенным алюминиевым покрытием. Однако эти конструкции были крайне громоздки. Более компактными были *телескопические системы Ричи-Кретьена*. В них главное зеркало имело форму несколько отличную от параболоида, вспомогательное — отличную от гиперболоида.

Большим прорывом в конструировании телескопов стало изобретение советским оптиком Д. Д. Максутовым *менискового телескопа*. Мениск — тонкая выпукло-вогнутая линза малой кривизны, которая устанавливается в верхней части тубуса для исправления недостатков главного зеркала. В качестве дополнительного зеркала используется напыленное на поверхности мениска круглое алюминиевое пятно.

Другой важный метод исследования небесных тел основывается на том, что все тела испускают излучение различной длины волны. Установки, которые позволяют принимать радиоизлучение от космических объектов, называются *радиотелескопами*. Они состоят из антенны и чувствительного радиоприемника с усилителем.

Антенны представляют собой параболические отражатели, способные принимать волны в диапазоне от миллиметра до нескольких метров.

Антенны напоминают зеркала *рефлекторов*. В фокусе параболоида размещается устройство для сбора излучения, называемое облучателем.

Радиоприемник принимает и усиливает энергию, полученную от облучателя, выделяет заданную частоту сигнала и регистрирует результат.

## Письменная консультация по решению задач.

**Дано:**

$$M = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$

$$m = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ кг}$$

$$R = 3,84 \cdot 10^8 \text{ м}$$

Найти барицентр

**Решение:**

Составим систему уравнений, исходя из 2го закона Ньютона:

$$\begin{cases} \frac{GMm}{R^2} = Ma_{ц1} \\ \frac{GMm}{R^2} = ma_{ц2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{GMm}{R^2} = M\omega^2 r_1 \\ \frac{GMm}{R^2} = m\omega^2 r_2 \end{cases}$$



$$\begin{cases} Mr_1 = mr_2 \\ r_1 + r_2 = R \end{cases} \Rightarrow r_1 = \frac{Rm}{M+m}$$

$$r_1 = 4670 \text{ км} \quad r_2 = 6374 \text{ км}$$

Барицентр находится на глубине 1704 км от поверхности Земли.



## Литература

### Основной источник:

1. Астрономия. Базовый уровень. 11 кл. : учебник [Электронный ресурс]/Б.А.Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. – М.: Дрофа, 2018.

### Дополнительные источники:

1. Кессельман В.С. Вся астрономия в одной книге (книга для чтения по астрономии) [Электронный ресурс]/ В.С. Кессельман — Электрон. текстовые данные.— Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2017.— 452 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69345.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Кунаш, М. А. Астрономия. 11 класс. Методическое пособие к учебнику Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» [Электронный ресурс]/ /М. А. Кунаш. — М. : Дрофа, 2018. — 217 с.
3. Пандул И.С. Геодезическая астрономия применительно к решению инженерно-геодезических задач [Электронный ресурс]/ И.С. Пандул— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2016.— 325 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59490.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Чаругин В.М. Классическая астрономия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.М. Чаругин— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2013.— 214 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18578.html>.— ЭБС «IPRbooks»