

Дата **13.03.2023** г. Группа ТЭК 1/1. Курс 1. Семестр 2

Дисциплина: Астрономия

Тема занятия: Основы практической астрономии

Цель занятия:

- *методическая* - совершенствование методики проведения лекционного занятия;

- *учебная* – знать смысл понятий: небесная сфера, система небесных координат;

- *воспитательная* – формирование стремления к овладению знаний, активности, самостоятельности суждения.

Вид занятия: Вводная лекция

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Воронцов-Вельяминов Б.А. Астрономия. 11 кл.: Учеб. для общеобразоват. учеб. заведений / Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2022. – 238 с.

Дополнительная литература

1. Воронцов-Вельяминов, Б.А. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. – 5-е изд., пересмотр. – М.: Дрофа, 2018. – 238, [2] с.: ил., 8 л. цв. вкл. – (Российский учебник).
2. Астрономия: учебно-методическое пособие / сост. Бешевли Б.И., Охрименко Н.А., Шаргородская О.А. – ГОУ ДПО «Донецкий РИДПО». – Донецк: Истоки, 2018. – 204 с.
3. Астрономия. 11класс. Методическое пособие к учебнику Б.А. Воронцова-Вельяминова, Е.К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» / М.А.Кунаш. – М.: Дрофа, 2018. – 217Б [7] с.

<https://yandex.ru/video/preview/15535084576524381247> Годовое движение Земли вокруг Солнца

<https://yandex.ru/video/preview/1111791040786266043> 5 Необычных фактов о Луне, которые вы могли не знать

Тема: Основы практической астрономии

1. Движение Земли вокруг Солнца
2. Видимое движение и фазы Луны
3. Солнечные и лунные затмения
4. Время и календарь

1. Движение Земли вокруг Солнца

Для современного человека то, что Земля вращается вокруг Солнца, не сенсация.

Исследователи установили такие подробности этого процесса:

- Это движение происходит по особенной орбите (траектории движения), длина которой составляет примерно 930 млн. км.
- Скорость движения Земли по орбите равна около 30 км/с, то есть 107 218 км/ч.
- Вращение нашей планеты происходит в направлении востока.
- Земля во время этого вращения сохраняет расстояние от светила в 150 млн км.
- Для одного полного оборота Земле необходимо 365 суток и 6 часов. Промежуток времени, в течение которого происходит это вращение, называем годом.
- За каждые четыре года набираются еще одни сутки. Поэтому через три года на календаре появляется февраль, в котором 29 дней.

Когда наша планета совершает это вращение, то ее угол наклона остается неизменным. По этой причине на определенном отрезке траектории Земля больше поворачивается к светилу нижней частью, в Южном полушарии наступает летний сезон.

В это же время на Северный полюс солнечные лучи попадают в гораздо меньшей степени — там наступает период зимних холодов. Есть и периоды, когда Солнце более-менее равномерно бросает лучи на оба полушария. Происходит это весной и осенью.

Движение Земли вокруг своей оси

Если между Северным и Южным полюсами нашей планеты провести воображаемую линию, то получится так называемая *земная ось*. Вокруг нее постоянно происходит вращение, о котором известно:

- Земная ось — это не перпендикулярная линия. Она расположена под углом $23,5^\circ$ по отношению к орбите планеты.
- Вращение вокруг оси осуществляется, как и по орбите, в восточном направлении. Если рассматривать нашу планету сверху в сторону Северного

полюса, то вращение оценивается как такое, которое происходит против стрелки часов.

- По мере этого вращения день сменяется ночью.
- Скорость вращения Земли рядом с экватором (разделительная линия, равноудаленная от обоих полюсов, которая проходит по всей окружности планеты) составляет 465 м/с (1 674 км/ч). По мере удаления от экватора скорость такого движения уменьшается.

Последний факт мало известен, но вызывает интерес. Наглядно его можно продемонстрировать так:

- Рядом с экватором расположен город Кито. Люди, которые в нем живут, незаметно для себя постоянно двигаются вместе с планетой на скорости 465 м/с.
- Жители Москвы, которые живут севернее линии экватора, вращаются практически в два раза медленнее. Их скорость примерно равна 260 м/с.

Крайние точки в процессе вращения нашей планеты — это такие даты:

1. Зимнее солнцестояние (21 декабря). В области Южного полярного круга в этот день ночь не наступает. Северный полярный круг, наоборот, оказывается на сутки под покровом ночи.

2. Летнее солнцестояние (21 июня). На этот раз все происходит с точностью наоборот: Южный полярный круг на сутки пленяет ночь, а на Северном день продолжается все 24 часа.

3. В дни весенних (20 марта) и осенних равноденствий (22 или 23 сентября в зависимости от года) ближе всего к Солнцу располагается экватор, а день с ночью равны по продолжительности в обоих полушариях.

Движение Земли вокруг Солнца подчиняется целому ряду законов, которые человечество разгадывало в течение веков. Люди долго пытались найти иные объяснения смене дня и ночи и времен года. Но теперь точно установлено, что наша планета вращается, а мы движемся вместе с ней.

Смотреть видео!

<https://www.youtube.com/watch?v=zmxX1kjB9QA>

Вращение Земли вокруг Солнца

2. Видимое движение и фазы Луны

Период вращения Луны вокруг своей оси равен периоду ее обращения вокруг Земли. **Поэтому Луна обращена к Земле всегда одной и той же стороной.** Вследствие того, что Луна за одни сутки перемещается по небесной сфере с запада на восток, т. е. в сторону, обратную суточному движению небесной сферы, на $13,2^\circ$, ее восход и заход ежедневно запаздывают примерно на 50 мин.

Это ежедневное запаздывание приводит к тому, что Луна непрерывно меняет свое положение относительно Солнца, но через строго определенный период времени вновь возвращается в исходное положение. В результате движения Луны по видимой орбите происходит непрерывное и быстрое изменение ее экваториальных координат.

Движение Луны на небесной сфере сопровождается непрерывным изменением ее внешнего вида. Происходит так называемая смена лунных фаз. Фазой Луны называется видимая часть лунной поверхности, освещенная солнечными лучами.

Рассмотрим, вследствие чего происходит изменение лунных фаз (рис.1). Известно, что Луна светит отраженным солнечным светом. Половина ее поверхности всегда освещена Солнцем. Но вследствие различных взаимных положений Солнца, Луны и Земли освещенная поверхность представляется земному наблюдателю в разных видах. Принято различать четыре фазы Луны: новолуние, первая четверть, полнолуние и последняя четверть.

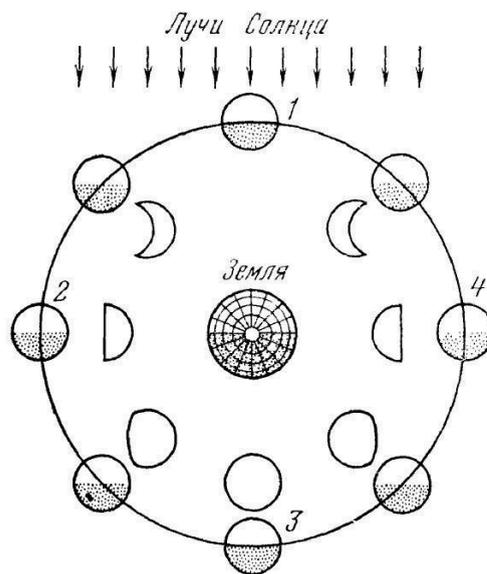


Рисунок 1- Положения и фазы Луны (1 – новолуние, 2 – первая четверть, 3 – полнолуние, 4 – последняя четверть)

Во время **новолуния** Луна проходит между Солнцем и Землей. В этой фазе Луна обращена к Земле неосвещенной стороной, и поэтому она не видна земному наблюдателю.

В фазе **первой четверти** Луна находится в таком положении, что наблюдатель видит ее в виде половины освещенного диска.

Во время **полнолуния** Луна находится в направлении, противоположном направлению на Солнце. Поэтому к Земле обращена вся освещенная сторона Луны и она видна в виде полного диска. После полнолуния видимая с Земли освещенная часть Луны постепенно уменьшается.

Когда Луна достигает фазы **последней четверти**, она снова видна в виде половины освещенного диска. В Северном полушарии в первой четверти освещена правая половина диска Луны, а в последней — левая.

В промежутке между новолунием и первой четвертью и в промежутке между последней четвертью и новолунием к Земле обращена небольшая часть освещенной Луны, которая наблюдается в виде серпа. В промежутках между первой четвертью и полнолунием, полнолунием и последней четвертью Луна видна в виде ущербленного диска.

Полный цикл смены лунных фаз происходит в течение строго определенного периода времени. Его называют **периодом фаз**. Он равен синодическому месяцу, т. е. 29,53 сут.

Промежуток времени между основными фазами Луны равен примерно 7 сут. Количество дней, прошедших с момента новолуния, принято называть **возрастом Луны**. С изменением возраста изменяются и точки восхода и захода Луны.

Смотреть видео!

<https://yandex.ru/video/preview/7377526567291498004>

Видимое движение и фазы Луны

3. Солнечные и лунные затмения

Движение Луны вокруг Земли является причиной лунных и солнечных затмений – затмения происходят только тогда, когда Солнце и Луна одновременно располагаются вблизи узлов лунной орбиты.

Затмение — это астрономическое явление, суть которого заключается в перекрытии потока света от одного небесного тела другим.

Наиболее распространенными являются солнечные и лунные затмения.

При **солнечном затмении** телом, закрывающим свет Солнца от земных наблюдателей, выступает Луна. С Земли кажется, что единственная звезда Солнечной системы заслоняется большим черным диском (рис.2).

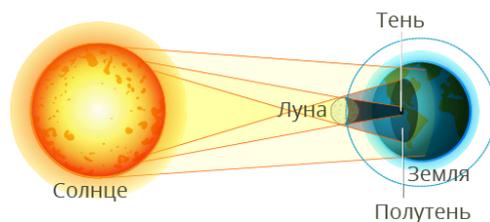


Рисунок 2- Солнечное затмение

При **лунном затмении** ситуация другая (рис.3). В этом случае Луна заходит в отбрасываемую нашей планетой тень. Диаметр тени достигает 2,5 диаметров Луны. Поэтому с Земли явление расценивается как полное перекрытие лучей лунного сияния.

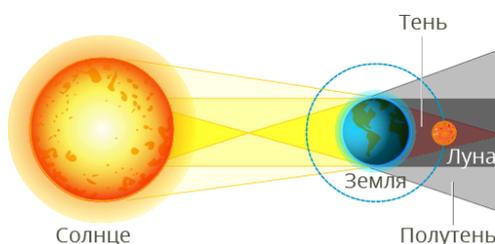


Рисунок 3- Лунное затмение

Смотреть видео!

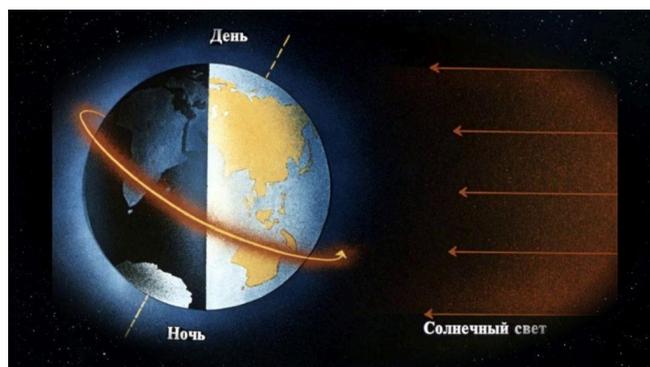
<https://yandex.ru/video/preview/302513661471502625>

Солнечное и Лунное затмение

4.Время и календарь

Основной задачей на ранних этапах развития астрономии в течение многих веков было измерение времени и ведение календаря. Течение времени может измеряться посредством какого-либо регулярно повторяющегося в природе процесса. Этот процесс должен быть равномерным, чтобы установленные с его помощью единицы счета времени сохраняли свою продолжительность, только тогда ими можно будет пользоваться.

Измерение времени основано на наблюдениях суточного вращения небесного свода и годичного движения Солнца, т.е. на вращении Земли вокруг оси и на обращении Земли вокруг Солнца.



Время — физическая величина, применяемая для измерения длительности процессов. В физике время измеряют в секундах, основной единицей в астрономии являются сутки.

Календарь — (от лат. *calendae* или *kalendae*, «календы» — название первого дня месяца у древних римлян), способ деления года на удобные периодические интервалы времени.

Основными задачами календаря являются:

1. фиксация дат
2. измерение интервалов времени

Существует **три основных** типа календарей:

1. лунный
2. солнечный
3. лунно-солнечный.

Вращение Земли вокруг оси происходит почти равномерно, с периодом, равным периоду вращения небесного свода. Поэтому по углу поворота Земли от некоторого начального положения можно судить о протекшем времени. За начальное положение Земли принимается момент прохождения плоскости земного меридиана места наблюдения через избранную точку на небе, или, что одно и то же, момент верхней кульминации этой точки на данном меридиане.

Продолжительность основной единицы времени, называемой сутками, зависит от избранной точки на небе. В астрономии за такие точки принимаются:

- точка весеннего равноденствия (*звёздное время*),
- центр видимого диска Солнца (*истинное Солнце*, истинное солнечное время),

Среднее Солнце — фиктивная точка, положение которой на небе может быть вычислено теоретически для любого момента времени (среднее солнечное время).

Для измерения длинных промежутков времени служит тропический год, основанный на движении Земли вокруг Солнца.



Тропический год — промежуток времени, между двумя последовательными прохождением центра истинного Солнца через точку весеннего равноденствия. Содержит 365,2422 средних солнечных суток.

Из-за медленного движения точки весеннего равноденствия навстречу Солнцу, вызванного прецессией, относительно звёзд Солнце оказывается в той же точке неба через промежуток времени на 20 мин. 24 с. больший, чем тропический год. Он называется *звёздных годом* и содержит 365,2564 средних солнечных суток.

Смотреть видео!

<https://yandex.ru/video/preview/5741262751138635502>

Время и календарь

Контрольные вопросы

1. Дата зимнего солнцестояния
2. Сколько необходимо времени для одного полного оборота Земли?
3. Что называется затмением?
4. Что такое Луна?
5. Какая фаза называется первой четвертью?
6. Что называется возрастом Луны?

Задание для самостоятельной работы:

1. Посмотреть видео из списка литературы.

2. Краткий конспект лекции (основные определения)

3. Письменно ответить на контрольные вопросы

4. Фотографию работы прислать в личном сообщении ВК
<https://vk.com/id139705283>

На фотографии вверху должна быть фамилия, дата выдачи задания, группа, дисциплина. Например: «Иванов И.И, **13.03.2023**, группа ТЭК 1/1, Астрономия».