

Розділ 5. Небесні світила (18 год.)

5.1. Поняття про Всесвіт. Сузір'я зоряного неба (5 год.)

Теоретична частина. Що таке Всесвіт? Що є у Всесвіті?

Сузір'я, що не заходять над Україною.

Найбільші сузір'я небесної сфери.

Зодіакальні сузір'я. Чому сузір'я називаються зодіакальними. Розташування зодіакальних сузір'їв на небесній сфері протягом року. Рух Сонця через зодіакальні сузір'я на небесній сфері.

Практична частина. Створення моделі Всесвіту за стародавніми уявленнями і моделі Всесвіту за сучасними уявленнями; складання пазлів найвідоміших сузір'їв за їх конфігураціями.

5.2. Практична астрономія (3 год.)

Теоретична частина. Телескопи. Їх види. Наземні та космічні телескопи.

Сонячний годинник. Принцип його дії.

Для чого потрібні обсерваторії? Обсерваторії України та світу.

Практична частина. Спостереження астрономічних явищ з допомогою телескопа; створення моделі сонячного годинника; похід на одну з обсерваторій (Головна астрономічна обсерваторія НАН України або Астрономічна обсерваторія Київського національного університету імені Тараса Шевченка).

5.3. Сонячна система (8 год.)

Теоретична частина. Вивчення складу Сонячної системи та загальних закономірностей в ній.

Сонце – найближча до нас зоря. Внутрішня будова Сонця. Чому Сонце світить і гріє?

Місяць – природний супутник Землі. Особливості Місяця. Фази Місяця.

Як утворюються сонячні та місячні затемнення? Види сонячних та місячних затемнень та їх тривалість.

Найвідоміші супутники планет та їх особливості.

Комети, астероїди, метеорні тіла. Космічні місії до комет. Космічна місія Розетта до комети 67P/Чурюмова-Герасименко.

Метеорні явища. Радіант. Найбільші метеорні потоки.

Астроблеми.

Практична частина. Виготовлення моделі Сонячної системи з різних матеріалів; створення схеми внутрішньої будови Сонця; моделювання поверхні Місяця, практичне вивчення руху Місяця навколо Землі; розробка схем сонячних і місячних затемнень; вивчення умов на поверхнях супутників планет та їх придатності для життя; створення макетів малих тіл Сонячної системи; розробка річного календаря метеорних потоків.

5.4. Об'єкти Всесвіту і можливість існування життя у Всесвіті (2 год.)

Теоретична частина. Що таке зорі? Як зорі формуються? Види зір та їх розташування у Всесвіті.

Чи можливе життя на інших планетах Сонячної системи? Де у Всесвіті може бути життя? Як виявити?

Практична частина. Створення моделей зір різних видів.

8-9 років

Розділ 5. Небесні світила (5 год.)

5.1. Поняття про Всесвіт. Сузір'я зоряного неба (5 год.)

Теоретична частина. Що таке Всесвіт? Які об'єкти існують у Всесвіті - планети і супутники, комети і міжпланетний пил, зорі, галактики та інше.

Сузір'я, які можна спостерігати протягом року над Україною. Вивчення головних зір цих сузір'їв.

Найбільші сузір'я та найяскравіші зорі північної півкулі.

Зодіакальні сузір'я. Рух Сонця через зодіакальні сузір'я на небесній сфері. Поняття екліптики. Точки та лінії на небесній сфері.

Практична частина. Моделювання Всесвіту у різних техніках; малювання конфігурацій основних сузір'їв (тренування зорової пам'яті); складання пазлів найвідоміших сузір'їв за їх конфігураціями. Знайомство з картами зоряного неба, пошук вивчених сузір'їв на картах.

5.2. Практична астрономія (3 год.)

Теоретична частина. Телескопи. Їх види та наукові задачі, які можна вирішувати з їх використанням. Наземні та космічні телескопи – що в них спільного і які відмінності.

Для чого потрібні обсерваторії? Обсерваторії України та світу.

Космічні польоти, міжнародні космічні станції, безпілотні та пілотовані експедиції.

Практична частина. Спостереження астрономічних об'єктів з допомогою телескопа; екскурсія на одну з обсерваторій для участі в аматорських спостереженнях (Головна астрономічна обсерваторія НАН України або Астрономічна обсерваторія Київського національного університету імені Тараса Шевченка); гра – моделювання пілотованого космічного польоту в умовах невагомості.

5.3. Сонячна система (8 год.)

Теоретична частина. Поглиблене вивчення складу Сонячної системи. Основні характеристики планет. Що в них є спільного та їх відмінності.

Сонце як зоря. Внутрішня будова Сонця. Обертання Сонця.

Місяць – природний супутник Землі. Як виглядає поверхня Місяця і чому. Рух супутника Землі у просторі; фази Місяця.

Вплив на Землю Сонця та Місяця. В чому це полягає – ультрафіолетове випромінювання, полярні саява, припливи та відливи та інше.

Основні відомості про сонячні та місячні затемнення. Як і де їх можна спостерігати.

Найвідоміші супутники планет, що знаходиться на їхніх поверхнях. Чи можуть там існувати умови для життя людини?

Комети, астероїди, метеорні тіла. Вивчення – віддалені спостереження та космічні місії до комет і астероїдів.

Оптичні дослідження наслідків падінь дрібних об'єктів на поверхні планет та супутників; наслідки зіткнень планет з великими уламками та кометними тілами. Як утворився пояс астероїдів.

Практична частина. Виготовлення моделей тіл Сонячної системи - планет зі супутниками, Сонця, комет та інше; експериментальне моделювання процесу руйнування планет при їх зіткненні з великими тілами, а саме утворення астероїдного поясу; практичне вивчення руху Місяця навколо Землі; вивчення умов на поверхнях супутників планет та їх придатності для життя.

5.4. Об'єкти Всесвіту і можливість існування життя у Всесвіті (2 год.)

Теоретична частина. З чого складаються зорі; їх розміри. Етапи життя зір – як вони народжуються; які зміни і за який час відбуваються; як закінчується існування зір різних типів.

Як зорі формуються? Види зір та їх розташування у Всесвіті.

Можливість існування життя на інших планетах Сонячної системи – які умови для цього потрібні? Чи може існувати життя у міжпланетному або міжзоряному просторі? Що таке вуглецеві хмари.

Практична частина. Створення моделей зір різних видів на різних етапах існування; створення проектів поселень на Місяці та Марсі.

10-11 років

Розділ 5. Небесні світила (18 год.)

5.1. Сузір'я (3 год.)

Теоретична частина. Зоряне небо. Кількість зірок на небі. Рух зірок протягом ночі. Полярна зірка. Карти зоряного неба. Робота із зоряною картою північної півкулі та з проектором «планетарій». Пошук знайомих сузір'їв.

Сузір'я, що не заходять. Сузір'я осіннього неба. Сузір'я зимового неба. Сузір'я весняного неба. Сузір'я літнього неба.

Легенди і міфи. Сузір'я південної півкулі.

Практична частина. Виготовлення зоряного ліхтаря (проектора сузір'їв). З'єднання зірок у сузір'ях за зразком. Спостереження сузір'їв, що не заходять; знаходження Полярної зірки. Ототожнення зодіакальних сузір'їв,

які видно в цю пору року. Робота із зоряною картою, пошук знайомих сузір'їв. Відвідування Київського планетарію (сеанс «Міфи та легенди зоряного неба» або «Прогулянка зоряним небом»).

5.2. Сонячна система (4 год.)

Теоретична частина. Знайомство з об'єктами Сонячної системи, їх дослідження. Відстані у Сонячній системі.

Планети земної групи.

Планети-гіганти. Порівняльні розміри планет.

Супутники планет. Карликові планети.

Практична частина. Карткова гра про планети Сонячної системи. Виготовлення глобусів планет та астероїду з кольорових роздруківок на картоні. Виготовлення кишенькової Сонячної системи на стрічці для касового апарату. Спостереження планет, які видно неозброєним оком, рух планет серед зірок (спільно із завданням 1 – спостереження за Місяцем). Спостереження метеорів. Розрахувати свій вік та вагу на інших планетах. За можливості – відвідування вечору тротуарної астрономії або обсерваторії та спостереження в телескоп фаз Венери, деталей поверхні Юпітера, кілець Сатурна, супутників Юпітера, поверхні Місяця. Відвідування Київського планетарію (сеанс «Подорож Сонячною системою» або «Космічна вікторина»).

5.3. Земля, Місяць, Сонце і малі тіла Сонячної системи (6 год.)

Теоретична частина. Земля. Рух Землі навколо Сонця. Зміна дня і ночі. Пори року.

Місяць. Рух Місяця відносно Землі і Сонця. Фази Місяця. Дослідження Місяця.

Внутрішня будова Місяця і особливості місячного ландшафту (кратери, моря, гори) та причини їхнього виникнення.

Сонце. Порівняльні розміри Сонця, Землі і Місяця. Відстані від Землі до Сонця і від Землі до Місяця. Сонячні та місячні затемнення.

Рух Сонця небом. Точки сходу і заходу. Рівнодення. Сонцестояння. Сонце як орієнтир. Сонячний годинник. Історія винаходу й використання сонячного годинника.

Комети, астероїди, метеорні тіла, метеори, метеорити, міжпланетний пил.

Практична частина. Виготовлення глобусу Землі з кольорової роздруківки на картоні. Відвідування Київського планетарію (сеанс «Рух Землі»). Виготовлення моделі для демонстрації фаз Місяця. Експеримент з утворення кратерів. Спостереження за Місяцем упродовж одного місяця і зарисовування фаз Місяця і видимих об'єктів на його поверхні, рух Місяця серед зірок, а також фіксування часу спостережень (для унаочнення висновку про різний час сходу і заходу Місяця). Виготовлення горизонтального сонячного годинника. Спостереження і зарисовування висоти Сонця над горизонтом упродовж року, спостереження та фіксація точок сходу і заходу Сонця, спостереження за тривалістю світлового дня, спостереження за

довжиною своєї тіні опівдня (або тіні від якогось предмета – дерева, наприклад).

5.4. Зорі, галактики, Всесвіт (3 год.)

Теоретична частина. Зорі. Народження зірок. Порівняльні розміри зірок. Температура і колір зірок. Зоряні скупчення. Чорні діри.

Галактики. Галактика Чумацький Шлях. Місце Сонячної системи в нашій Галактиці. Типи туманностей (темні, світлі, дифузні).

Планети навколо інших зірок. Астробіологія та пошуки неземного життя.

Практична частина. Спостереження за зоряним небом і порівняння кольору найяскравіших зірок. Намалювати люмінесцентними фарбами Галактику Молочний Шлях. Намалювати інопланетянина. Розробити проект колонізації деякої екзопланети. Відвідування Київського планетарію (сеанс «Від Землі до Всесвіту» або «Астраліс» або «Скарби Всесвіту»).

5.5. Астрономічні прилади, обсерваторії, наземні і космічні спостереження (2 год.)

Теоретична частина. Історія винаходу телескопа та принцип його дії. Історія розвитку космонавтики. Штучні супутники Землі. Отримання знімків космічних об'єктів за допомогою дистанційного роботизованого інтернет-телескопа.

Практична частина. Виготовлення телескопа. Виготовлення штучного супутника. Повторити зі своїм телескопом спостереження Галілея і зробити замальовки (поверхня Місяця з кратерами і горами, фази Венери, супутники Юпітера, кільця Сатурна та тінь від кілець). Рекомендовано відвідати у Київському планетарії сеанс «Два скельця: дивовижний телескоп».

12-13 років

Розділ 5. Небесні світила (18 год.)

5.1. Сузір'я (3 год.)

Теоретична частина. Зоряне небо – порівняння вигляду північної та південної півкулі. Кількість зірок на небі при спостереженнях неозброєним оком та у аматорський телескоп. Рух зоряного неба протягом ночі. Полярна зірка. Карти зоряного неба. Робота із зоряною картою північної півкулі та з проектором «планетарій».

Грецький алфавіт. Навігаційні зорі. Яскравість зірок та зоряні величини. Проблема світлового забруднення. Видимість зірок у містах та за містом.

Сузір'я, що не заходять. Сузір'я осіннього неба. Сузір'я зимового неба. Сузір'я весняного неба. Сузір'я літнього неба. Пошук найбільш відомих сузір'їв.

Практична частина. Виготовлення рухомої карти. Робота із зоряною картою, пошук знайомих сузір'їв. Знаходження Полярної зірки та інших

навігаційних зорь. Візуальне порівняння зоряних величин. Порівняння граничних видимих зоряних величин у місті та за містом. Ототожнення зодіакальних сузір'їв, які видно в цю пору року. Відвідування Київського планетарію.

5.2. Сонячна система (4 год.)

Теоретична частина. Конфігурації планет. Умови видимості. Рух планет по орбітах. Тривалість року та доби на планетах. Закони Кеплера. Робота з рухомою моделлю Сонячної системи.

Планети земної групи. Особливості будови, руху, умов на поверхні.

Планети-гіганти. Особливості будови, руху, вертикальної структури атмосфер газowych гігантів.

Супутники планет – будова, умови на поверхні. Карликові планети.

Околиці Сонячної системи. Хмара Оорта. Що таке геліопауза.

Практична частина. Виготовлення путівника по Сонячній системі. Моделювання видимого руху внутрішніх та зовнішніх планет. Спостереження фаз Місяця. Спостереження рельєфу Місяця у телескоп. Спостереження планет, які видно неозброєним оком. Спостереження метеорів. За можливості – відвідування вечору тротуарної астрономії або обсерваторії та спостереження в телескоп фаз Венери, деталей поверхні Юпітера, кілець Сатурна, супутників Юпітера, поверхні Місяця. Відвідування Київського планетарію.

5.3. Земля, Місяць, Сонце і малі тіла Сонячної системи (6 год.)

Теоретична частина. Земля. Маса та розміри. Як вдалося виміряти Землю та відстань від неї до Сонця і Місяця. Атмосфера Землі. Робота з мапою Землі та основи орієнтування на Землі. Система координат.

Місяць. Доба на Місяці. Внутрішня будова Місяця. Температурний режим. Дослідження Місяця. Польоти на Місяць. База на Місяці у майбутньому.

Внутрішня будова Сонця та джерело його енергії. Будова сонячної атмосфери. Хімічний склад та температура сонячної атмосфери. Спектр випромінювання Сонця. Видиме і невидиме випромінювання. Прояви сонячної активності.

Обертання Сонця. Плями на Сонці. Розрахунки чисел Вольфа.

Методи спостереження Сонця. Безпека у спостереженнях Сонця. Целостат. Сонячно-земні зв'язки. Використання сонячної енергії.

Комети, астероїди, метеорні тіла, метеори, метеорити. Їх вік та звідки вони беруться. Можлива роль малих тіл у постачанні води та занесенні «сім'ян життя» на Землю.

Практична частина. Відвідування Київського планетарію (сеанс «Рух Землі»). Виготовлення моделі для демонстрації фаз Місяця. Експеримент з утворення кратерів. Виготовлення горизонтального сонячного годинника. Спостереження за довжиною своєї тіні опівдня (або тіні від якогось предмета – дерева, наприклад) та розрахунки висоти об'єкту. Виготовлення моделі

місячного ровера та дослідження оптимальної форми його колес. Виготовлення власної карти Місяця, позначення морів, кратерів, гір та місць посадок землян на Місяці. Безпечні спостереження за обертанням Сонця і зарисовування сонячних плям. Спостереження динаміки сонячних плям. Визначення періоду обертання Сонця.

5.4. Зорі, галактики, Всесвіт (3 год.)

Теоретична частина. Походження й еволюція зірок. Тривалість життя зірок. Температура, колір і світність зірок. Діаграма Герцшпрунга – Рессела. Кінцеві стадії еволюції зірок та Сонця. Чорні діри. Об'єкти каталогу Мессьє. Вік та еволюція Всесвіту.

Галактики та їх види. Формування, рух у просторі, зіткнення галактик.

Планети навколо інших зірок - екзопланети. Методи пошуку та спостережень. Відмінності інших планетних систем від Сонячної системи. Астробіологія та пошуки неземного життя.

Практична частина. Спостереження зірок, порівняння кольору та яскравості зірок. Спостереження зоряних скупчень, туманностей та галактик – об'єктів каталогу Мессьє. Спостереження Чумацького Шляху (візуально і в телескоп). Виготовлення моделі чорної діри. Відвідування Київського планетарію.

5.5. Астрономічні прилади, обсерваторії, наземні і космічні спостереження (2 год.)

Теоретична частина. Фотометричні, спектральні та радіоспостереження різних видів об'єктів. Інформація про інші методи спостережень та відповідні прилади.

Штучні супутники Землі. МКС. Астронавтика. Тренування астронавтів. Вплив невагомості та умов у космосі на організм людини. Дослід з магнітами «левітуючий астронавт».

Практична частина. Візуальні спостереження за МКС; зміна швидкості руху та яскравості; приблизні розрахунки швидкості руху. Виготовлення штучного супутника. Повторити зі своїм телескопом спостереження Галілея і зробити замальовки (поверхня Місяця з кратерами і горами, фази Венери, супутники Юпітера, кільця Сатурна та тінь від кілець). Відвідування Київського планетарію.