УРОК № 10

**СУЧАСНІ НАЗЕМНІ Й КОСМІЧНІ ТЕЛЕСКОПИ. АСТРОНОМІЧНІ ОБСЕРВАТОРІЇ. ЗАСТОСУВАННЯ В ТЕЛЕСКОПОБУДУВАННІ ДОСЯГНЕНЬ ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЙ**

**ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ:**

* **Предметна компетентність:** ознайомити учнів завданнями, які покладені на астрономічні обсерваторії, зробити огляд астрономічних обсерваторій України та світу, сучасними наземними та космічні телескопи та застосування досягнень техніки та технологій для побудови сучасних телескопів;.
* **Ключові компетентності:**

**Спілкування державною мовою -** спілкуватися сучасною науковою мовою з використанням усталених астрономічних термінів та понять*;* чітко та однозначно формулювати судження та аргументувати їх; налагоджувати комунікації у процесі вирішення навчальних завдань та виконання проектів; чітко та стисло викладати основний астрономічний зміст питань у письмовій формі; цінувати наукову українську мову; готувати та представляти повідомлення, доповіді та реферати, презентувати результати проектної діяльності.

**Спілкування іноземними мовами -** оперувати найбільш вживаними в міжнародній практиці астрономічними термінами; користуватися іншомовними джерелами як додатковими під час виконання навчальних завдань та проектів;

**Математична компетентність *-*** застосовувати математичний апарат і закони фізики для розв’язування астрономічних задач, обґрунтування та доведення тверджень; опрацювання, інтерпретації, оцінювання результатів спостережень;

**Основні компетентності у природничих науках і технологіях:** пояснювати астрономічні явища, розуміти принцип дії та будову сучасної техніки, приладів та обладнання на основі астрономічних знань планувати та реалізовувати астрономічні спостереження, фіксувати та опрацьовувати й правильно інтерпретувати та оцінювати їх результати;

**Інформаційно-цифрова компетентність:** використовувати інформаційні системи для швидкого та цілеспрямованого пошуку інформації;користуватися сучасними гаджетами як інструментальними засобами;працювати з віртуальними телескопами;

**Уміння вчитися впродовж життя:** планувати самостійне опрацювання навчального матеріалу з астрономії; визначати цілі навчальної діяльності в короткотерміновому та довготерміновому періодах; виконувати самостійний пошук інформації з використанням різних видів джерел; виділяти головне в опрацьовуваній інформації;

**Ініціативність і підприємливість*:*** ухвалювати рішення щодо вибору найоптимальніших альтернатив під час вирішення навчальних завдань з астрономії; пропонувати способи та засоби економії енергетичних, часових, фізичних ресурсів у навчальному процесі та побуті.

**Соціальна та громадянська компетентності:** відстоювати аргументовано свої погляди на вирішення навчальних завдань та сприймати аргументовані пропозицій товаришів; дотримуватися принципів демократичності та відповідальності під час роботи в групі; аналізувати значення досягнень вітчизняної природничої науки для розвитку української держави, підвищення добробуту її громадян;

**Обізнаність та самовираження у сфері культури:** визначити роль астрономії у становленні загальнолюдської культури;пояснювати взаємовплив астрономічної науки та образотворчого, музичного, літературного мистецтва; усвідомлювати історичну єдність процесу розвитку природничої науки та культури людської цивілізації.

**Екологічна грамотність і здорове життя:** дотримуватися правил безпеки життєдіяльності в навальному процесі та побуті; дотримуватися правил безпеки життєдіяльності в навальному процесі та побуті; дотримуватися правил екологічної поведінки; - використовувати отримані знання для зменшення негативного впливу сучасної техніки та технології на себе та оточуючих, забезпечення здорового способу життя;

**Обладнання**: підручник, презентація із демонстрацією та відеоматеріалами, ноутбук, екран(мультимедійний проектор).

**Тип уроку**: комбінований.

**ХІД УРОКУ**

**■ І. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП**

**■ ІІ. ПЕРЕВІРКА ДОМАШНЬОГО ЗАВДАННЯ**

***Тест***

***«Телескопи. Випрмінювання н»***

***Варіант 1***

**Ключ – відповідь**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Б** | **А** | **А** | **А** |

**5.** Радіотелескопам.

**6.** Електромагнітні хвилі та елементарні частинки що випромінюють космічні тіла, а також гравітаційні та електромагнітні поля, за допомогою яких ці тіла між собою взаємодіють.

**7.** Тому, що земна атмосфера затримує значну частину електромагнітного випромінювання від зір і планет.

**8.** Об’єктив збирає випромінювання від небесних світил, чим більший діаметр, тим більше світла від слабкої зорі він збере. Окуляр у телескопі використовують для розгляду небесного тіла побудованого об’єктивом. На процес реєстрації світла, він не впливає, отже важливим є діаметр об’єктива.

**9.** Для якісних оптичних спостережень потрібна чиста атмосфера та ясне небо. Такі умови на нашій планеті найчастіше бувають високо в горах та пустелях.

***Варіант 2***

**Ключ – відповідь**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **А** | **В** | **Б** | **Б** |

**5.** Радіотелескопі.

**6.** Спостереження.

**7.** Радіотелескоп – це антена, яка вловлює ЕМ хвилі невидимого спектру, тому на ньому немає потреби встановлювати прилад для оптичних спостережень.

**8.** Телескопи-рефрактори – оптичні телескопи, об’єктивом якого є лінза.

Телескопи-рефлектори – оптичні телескопи, об’єктивом якого є дзеркала спеціальної форми.

**9.** Окуляр потрібний тоді, коли приймачем є око. При фотографічних, фотоелектричних, спектральних спостереженнях відповідні приймачі встановлюються безпосередньо у фокальній площині.

*Фронтальне опитування*

1. Телескопічна ера в астрономії розпочалась у...
2. Як називається телескоп, об’єктивом якого є лінза?
3. Як називається оптичний телескоп, у якому об’єктивом є дзеркало?
4. Чим відрізняються телескопи-рефлектори від телескопів-рефракторів?
5. Яким був телескоп, створений Галілеєм: лінзовим чи дзеркальним?
6. Спостереженням на яких телескопах можуть заважати мережі стільникового зв’язку?
7. Чому в радіотелескопах не буває окуляра?
8. Які телескопічні спостереження небесних об’єктів можна вести вдень у хмарну погоду?
9. Навіщо роблять телескопи з дуже великими діаметрами об’єктивів?
10. Для чого дзеркала телескопів-рефлекторів покривають шаром алюмінію?
11. Поясніть, чому в оптичний телескоп можна бачити зорі, яких не видно неозброєним оком.
12. Поясніть, які події чи процеси можна реєструвати за допомогою нейтринних телескопів (гравітаційних телескопів)
13. Які прилади значно збільшують роздільну здатність і чутливість телескопа?
14. Під час спостережень на сучасних оптичних телескопах окуляра не використовують, а приймач встановлюють безпосередньо у фокальній площині. Поясніть чому
15. Опишіть ідеальне місце на поверхні Землі для виконання оптичних астрономічних спостережень
16. На поверхні якої з планет можна розгледіти найдрібніші деталі під час спостережень із Землі в один і той самий оптичний телескоп?

*Повідомлення, буклети, бюлетені, презентації на одну із тем:*

* Г. Галілей — засновник телескопічної астрономії.
* Телескопи минулого, сучасного та майбутнього.
* Сучасні наземні та космічні телескопи

**■ІІІ. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

**Проблемна бесіда**

1. Навіщо роблять телескопи з дуже великими діаметрами об’єктивів?
2. З якими труднощами зіткнулися астрономи?

Протягом XX ст. прогресивні дослідження в галузі астрономії стикалися із серйозним обмеженням розмірів телескопів. Зазвичай дзеркала для телескопів виготовляли товстими, щоб уникнути деформації відображення на їхній поверхні, але ці дзеркала були дуже важкими. Саме тому телескопи тривалий час були великими, важкими і дорогими пристроями.

1. Як їм вдалося вирішити цю проблему?
2. Які досягнення науки, техніки та новітні технології допомогли побудувати використовувати сучасні космічні та наземні телескопи?
3. Де вони розміщуються і яке місце в цьому займала і займає Україна.

Відповідь на ці запитання і є метою нашого уроку.

**■ ІV. ПОВІДОМЛЕННЯ ТЕМИ, МЕТИ ТА ЗАВДАНЬ УРОКУ.**

**■ V. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ**

1. **Застосування в телескопобудуванні досягнень техніки і технологій. Сучасні наземні та космічні телескопи**

Сучасні технологічні досягнення в телескопобудуванні дозволили значною мірою усунути ці недоліки. Активна оптика, комп’ютерне управління формою дзеркал телескопа дозволяють використовувати тонкі, легкі, а також гнучкі або сегментовані дзеркала. Також тонкі дзеркала швидше охолоджуються в темряві й забезпечують більш чіткі зображення.

Сучасні комп’ютери здійснили революційний прогрес в конструюванні й управлінні телескопами. Майже всі великі телескопи керуються астрономами і техніками з контрольної кімнати, а деякі навіть можуть використовуватися астрономами, які перебувають за тисячі кілометрів від обсерваторії. Деякі телескопи повністю автоматизовані і здатні здійснювати спостереження взагалі без постійного нагляду. Це надало можливість проводити масштабні спостереження одразу за мільйонами космічних об’єктів і на хвилях різної довжини. Інформацію, що збирають сучасні телескопи, астрономи аналізуватимуть ще впродовж кількох наступних десятиліть.

Високошвидкісні комп’ютери дозволили астрономам будувати нові гігантські телескопи з унікальним дизайном. Європейська Південна обсерваторія побудувала високо у горах Анд, на Півночі Чилі телескоп Very Large Telescope (VLT). Він складається з чотирьох телескоп і веж з комп’ютером, що контролює рух дзеркал діаметром 8,2 м і лише 17,5 см завтовшки. Кожен із чотирьох телескопів може працювати самостійно або поєднувати своє світло з іншими, щоб працювати як єдиний велетенський телескоп.

Італійські та американські астрономи побудували в штаті Аризона (США) Large Binocular Telescope (Великий Бінокулярний телескоп), який тримає пару дзеркал діаметром 8,4 м на одному кріпленні.

Телескоп Gran Telescopio, розташований на вершині вулкана Пік на Канарських островах, тримає сегментоване дзеркало діаметром 10,4 м.

Із початком космічної ери настає новий етап вивчення Всесвіту за допомогою штучних супутників Землі (ШСЗ) та АМС. Космічні спостереження мають суттєву перевагу перед наземними, тому що значна частина електромагнітного випромінювання зір і планет затримується в земній атмосфері.

З одного боку, це поглинання рятує живі організми від смертельного випромінювання в ультрафіолетовій та рентгенівській частинах спектра, але з іншого — воно обмежує потік інформації від світил.

Космічний телескоп «Габбл» американський оптичний телескоп, розташований на навколоземній орбіті з 1990 р. Він є спільним проектом NASA і Європейського космічного агентства (ЄКА). Телескоп названо на честь Едвіна Габбла. Це унікальна багатоцільова орбітальна обсерваторія, найбільша серед запущених у космос у XX ст.

Телескоп є першим апаратом із серії «Великі обсерваторії», за його допомогою здійснено багато важливих спостережень.

Інші видатні космічні телескопи із серії «Великі обсерваторії»: Комптон, Чандра, Спітцер.

1. **Астрономічні Обсерваторії**

Астрономічна обсерваторія - це науковий центр, де за допомогою телескопів спостерігають небесні об’єкти.

Перші астрономічні обсерваторії: Паризька (1671 р.), Гринвіцька (1675 р.).

За способом розміщення є як наземні, так і орбітальні обсерваторії.

Зараз астрономічні обсерваторії працюють на всіх материках, їх загальна кількість перевищує 400. Обсерваторії, реєструють та аналізують випромінювання всіх діапазонів — від радіохвиль до гамма променів. Потужні обсерваторії належить сімом країнам. Найбільші серед них:

• Обсерваторія Джеміні (Близнюки), має два восьми метрові телескопи у різних місцях, на Гаваях та в Чилі. Інфрачервоний телескоп Південний Близнюк (Gemini South) розташований на висоті 2740 м в Андах (Чилі), а його брат Північний Близнюк (Gemini North) — на вершині заснулого вулкану Мауна-Кеа, Гаваї.

• Єркська обсерваторія — астрономічна обсерваторія у Чиказькому університеті. У цій обсерваторії встановлено телескоп-рефрактор із діаметром головної лінзи 102 см (40 дюймів), виготовлений Елвіном Кларком; це був найбільший телескоп у світі до створення Маунт-Вілсоновського рефлектора.

• Маунт-Вілсон — астрономічна обсерваторія на горі Вільсон, на північний захід від Лос-Анджелеса, Каліфорнія.

В Україні працює 7 обсерваторій, провідними є Головна астрономічна обсе-рваторія НАН України, Інститут радіоастрономії під Харковом, Кримська астрофізична обсерваторія та інші.

Великий внесок у вивчення Всесвіту зробили також українські вчені: М. П. Барабашов, Ю. М. Кондратюк, М. К. Янгель та багато інших. За їхньою участю були створені перші космічні апарати, які почали досліджувати не тільки навколоземний простір, а й інші планети. Автоматичні міжпланетні станції серії «Луна», «Марс», «Венера» передали на Землю зображення інших планет із такою роздільною здатністю, яка в тисячі разів перевищує можливості наземних телескопів.

Людство вперше побачило навіть панорами чужих світів із дивовижними пейзажами.

На цих АМС була встановлена апаратура для проведення безпосередніх фізичних, хімічних та біологічних експериментів.

**VIІ. ПІДСУМОК УРОКУ**

**Поміркуємо**

1. Які досягнення науки, техніки та новітні технології допомогли побудувати та використовувати сучасні космічні та наземні телескопи?
2. Які космічні телескопи ви знаєте. Які з них входять до серії Великі телескопи?
3. Яка обсерваторія вважається найстарішою у світі?
4. Що ви знаєте про найбільші сучасні обсерваторії: Джеміні, Єрська та Маунт-Вілсонівська.
5. Які обсерваторії працюють в Україні? Який внесок українських вчених у дослідженні Всесвіту.
6. Чому сучасні наземні астрономічні обсерваторії як правило, розміщують високо в горах?

Рефлексія

* + - На уроці я зрозумів …
    - Сьогодні я навчився …
    - На уроці найцікавішим було …
    - На уроці мені було найважче …
    - Сьогодні на уроці я не зрозумів …
    - У мене виникло запитання …

**VII. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ**

*Прочитати тема 2, пункт 3 (С. 39-42),*

*Контрольні запитання С. 42*

*Завдання для дискусії та спостереження (С.39)*

*Інтерактивне навчання С.29 та 42*

*Підготуватися до контрольної роботи (повторити тему 1 та 2)*