

ВІННИЦЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ЦЕНТР ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ

УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | ОБГОВОРЕНО ТА ЗАТВЕРДЖЕНОПедагогічною радою Вінницькогообласного центру технічної творчості учнівської молоді протокол № 3 від 31.05.2021 Голова ради \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Петро Жупанов |   |   |

**АВТОРСЬКА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА З ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО НАПРЯМКУ

гуртка **« Астрономія»**

Початковий, основний, вищий рівень, 4 роки навчання

 **Автор:** Почапська Надія Іванівна, керівник гуртка - методист Вінницького обласного центру технічної творчості учнівської молоді, керівник секції «Астрономія» Вінницького територіального відділення Малої Академії Наук України, методист –кореспондент КВНЗ «Вінницька академія неперервної освіти».

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Авторська навчальна програма астрономічного гуртка розроблена у 2016 році, схвалена на засіданні науково-методичної ради КВНЗ «Вінницька академія неперервної освіти» 15 грудня 2016 року протокол №6 та затверджена заступником голови - директором Департаменту освіти і науки Вінницької обласної державної адміністрації 26 грудня 2016 року. Дана програма є оновленою та доповненою.

Програма розрахована на три-рівневу форму організації навчально-виховного процесу учнів у системі позашкільного навчання:

початковий рівень - розрахований на дітей 6-12 років,

основний рівень - розрахований на гуртківців середнього шкільного віку,

вищий рівень - розрахований на вихованців астрономічного гуртка та учнівську молодь коледжів, ліцеїв, вузів, які мають творчий потенціал.

Мета програми: забезпечення засвоєння учнями наукових фактів, понять і законів астрономії, методів астрономічних досліджень, формування наукового світогляду та компетентностей використання наукових знань на практиці. Авторська програма передбачає впровадження STEM технологій занять астрономічного гуртка. STEM технології є основою програми, вони поєднують шкільні й позашкільні можливості та форми навчання, формують вміння працювати над проєктами в команді, поліпшують інформаційну грамотність і навички ефективного використання ІКТ в науковій та дослідницькій діяльності гуртківців, розвивають здібності до дослідницької, аналітичної роботи, експериментування та критичного мислення. Саме ці навики, здобуті в гуртку, стануть основою самореалізації юних астрономів.

Авторська програма астрономічного гуртка спланована так, щоб навчити жити гуртківців у реальному швидкозмінному світі, в тому числі й в умовах дистанційного навчання, критично мислити і бути розвиненою творчою особистістю, а проєкти гуртківців інноваційними та конкурентноспроможними.

Початкові відомості з астрономії діти отримують на уроках в молодших класах, потім ці знання поповнюються на уроках географії, фізики, математики, інформатики, хімії, біології, історії і, нарешті, на уроках астрономії.

Більшість школярів мають підвищену зацікавленість у вивченні астрономії. Кількість годин, відведених на неї у школі, не може задовольнити дитячої жаги до пізнання цієї науки. Займаючись в астрономічному гуртку, учні в повній мірі усвідомлюють міжпредметні зв’язки, а також те, що для досконалого вивчення астрономії необхідні певні технічні навички, знання іноземних мов, комунікабельність, вміння користуватись комп’ютером, працювати у міжнародній інформаційній системі Інтернет. Тому, вивчення астрономії стимулює поглиблене вивчення інших предметів, формує розвиток наукового світогляду.

Астрономія для дитини – це своєрідний дороговказ у майбутнє, це необхідний і обов’язковий комплекс знань, без якого не можливо говорити про справді високий рівень особистості.

Заняття в астрономічному гуртку позашкільного навчального закладу за представленою програмою вирішують питання:

* особистісно зорієнтованого навчання та виховання,
* раціонального використання учнями вільного часу,
	+ - * розвитку між предметних зв’язків астрономії з іншими науками,
			* системності та послідовності у вивченні предмету,
			* формування вмінь і навичок самостійно виконувати практичні завдання,
			* набуття навиків написання науково – дослідницьких робіт,
			* формування наукового світогляду учнів,
			* індивідуальної, профорієнтаційної та превентивної роботи,
			* навчання дистанційних груп, або дистанційне навчання на час карантину

**Завдання і зміст програми гурткової роботи з астрономії:**

Астрономія – одна з не багатьох наук, де до цих пір є завдання, в наукове вирішення яких свій посильний внесок можуть зробити школярі. Це, насамперед, завдання по астрономічних спостереженнях, пошукові та науково-дослідницькі роботи. Заняття учнів в астрономічному гуртку, за даною програмою, сприяють розвитку їхнього: логічного мислення, творчого ставлення до дорученої справи; формуванню якостей необхідних майбутнім висококваліфікованим спеціалістам, вченим, дослідникам.

У програмі враховано вимоги астрономічної складової введеної до Державного стандарту середньої школи України.

Обов’язковим є диференційований підхід до кожного юного астронома, який залежить від його вподобань, знань, умінь, навичок та віросповідань. Кожне заняття включає теоретичний матеріал і практичну роботу.

**Форми роботи**: групові, індивідуальні, масові, дистанційні.

**Типи занять**: теоретичні, практичні, комбіновані.

**Технічні засоби навчання**: комп’ютер, проектор, телескоп, фотоапарат, карти та атласи зоряного неба, астрономічні таблиці та стенди.

Програма розрахована на три-рівневу форму організації навчально-виховного процесу учнів у системі позашкільного навчання:

**Початковий рівень** - розрахований на дітей 6-12 років,

І рік навчання початкового рівня - розрахований на гуртківців, які не вивчали початкові основи астрономії;

ІІ рік навчання цього рівня - розрахований на учнів початкових класів, які вивчали початкові основи астрономії.

Початковий рівень навчання - 144 год. на рік, 4 год. на тиждень.

**Основний рівень** - розрахований на гуртківців середнього шкільного віку.

Основний рівень навчання – 216 год. на рік, 6 год. на тиждень.

**Вищий рівень** - розрахований на вихованців астрономічного гуртка та учнівську молодь коледжів, ліцеїв, вузів, які мають творчий потенціал.

Вищий рівень навчання - 216 год. на рік, 6 год. на тиждень.

Кількісний склад навчальної групи – 15 учнів.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

Військово повітряні сили збройних сил України - ВПС ЗС України.

Комп’ютерна програма – КП.

Комети, астероїди, метеори, метеорити, астроблеми, кратери - КАММАК.

Мала академія наук – МАН.

Український Т подібний радіотелескоп – УТР.

Міжнародна космічна станція – МКС.

Загальноосвітня школа – ЗШ

Інформаційно комунікаційні технології – ІКТ

***Початковий рівень, перший рік навчання***

**ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № з/п | Розділ | Кількість годин |
| Разом | Теор.  | Практ. |
| 1 | Організація роботи гуртка | 8 | 4 | 4 |
| 2 | Вступне заняття | 2 | 1 | 1 |
| 3 | Астрономія – найдавніша з наук  | 20 | 10 | 10 |
| 4 | Вивчення сузір’їв | 30 | 15 | 15 |
| 5 | Розквіт астрономії | 18 | 9 | 9 |
| 6 | Місяць – супутник Землі  | 16 | 6 | 10 |
| 7 | Сонце та його сім’я | 30 | 18 | 12 |
| 8 | Небо і релігійні свята | 2 | 1 | 1 |
| 9 | Зоряна сім’я | 6 | 3 | 3 |
| 10 | Людина і світ | 10 | 6 | 4 |
| 11 | Підсумкове заняття | 2 | 1 | 1 |
|  | **Разом:** | **144** | **74** | **70** |

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

**1. Організація роботи гуртка – 8 годин**

Відвідування шкіл. Бесіди з учнями, їх батьками, учителями, адміністрацією шкіл. Запис в гурток.

**2. Вступне заняття - 2 години**

Зміст роботи гуртка. Знайомство з гуртківцями. Організаційні питання. Прави ла поведінки. Права та обов’язки. Дотримання основ безпеки життєдіяльності.

***Практична робота***. Дії при надзвичайних ситуаціях. Маршрути евакуації. Бесіда: «Безпечна дорога». Ігри – тренінги

**3. Астрономія – найдавніша з наук – 20 годин**

Що вивчає астрономія? Причини виникнення астрономії. Розділи астрономії. Перші астрономи. Перша модель Всесвіту. Перші уявлення про Землю. Що таке небо? Чому обертається небо? Земна куля в ролі годинника. Де починається день? Чому змінюються пори року? Годинник. Одиниці часу. Орієнтування на місцевості, в просторі, в часі. Визначення сторін горизонту. Наша адреса у Всесвіті. Масштаби Всесвіту.

***Практична робота.***  Спостереження в день з метою визначення сторін горизонту та орієнтування у часі. Виготовлення макету сонячного годинника. Перегляд КП: «Предмет астрономії. Коротка екскурсія у Всесвіт. Тестування». Обговорення планів наукових проектів.

**4. Вивчення сузір’їв – 30 годин**

Що таке сузір’я? Особливості їх видимості. Сузір’я північної та південної півкуль. Легенди про сузір’я. Літньо – осінній зоряний трикутник. Зодіак та зодіакальні сузір’я. Характеристики всіх 88 сузір’їв. Способи знаходження їх на зоряному небі. Навчальні відео.

***Практична робота***. Робота з КП «Stellariuуm», пошук вивчених сузір’їв. Визначення їх меж, найяскравіших зір та уявних зоряних героїв. Спостереження сузір’їв на зоряному небі. Орієнтування по зорях. Замальовки зоряних зображень. Виготовлення макетів і моделей окремих сузір’їв.

**5. Розквіт астрономії - 18 годин**

Стародавні астрономічні прилади та обсерваторії. Астрономія без телескопів. Уявлення про форму Землі та її місце в Сонячній системі. Видатні астрономи: Миколай Коперник, Джордано Бруно, Галілео Галілей, Михайло Ломоносов, Василь Струве. Телескоп: його винайдення та застосування. Будова телескопа. Джерела астрономічних знань. Сучасні обсерваторії.

***Практична робота.*** Будова телескопа та практика телескопічних спостережень. Екскурсія до Планетарію. Перегляд відповідних КП. Тематичне тестування по вивченій темі. Підготовка креативних проектів

**6. Місяць – супутник Землі - 16 годин**

Форми Землі та Місяця. Вигляд Землі з космосу. Що значить: Місяць – супутник Землі? Який ти Місяцю? Що там на Місяці? Фази Місяця. Умови видимості Місяця. Люди на Місяці.

***Практична робота.*** Спостереження Місяця неозброєним оком та в телескоп. Визначення фаз Місця. Замальовування поверхні Місяця. Орієнтування по Місяцю та визначення сторін горизонту. Виготовлення макету Місяця.

**7. Сонце та його сім’я - 30 годин**

Легенди про Сонце. Рух Сонця, його роль в однойменній системі, характеристики, кут падіння його променів. Безпека при спостереженні Сонця. Сонячна сім’я: планети та їх супутники, астероїди, комети, метеори, метеорити.

***Практична робота.*** Спостереження Сонця, орієнтування по Сонцю. Порівняння його висоти над горизонтом в різний час. Спостереження видимих планет неозброєним оком та в телескоп. Виготовлення моделі Сонячної системи. Демонстрація наукових фільмів. Робота з КП «Stellariuуm».

**8. Небо і релігійні свята - 2 години**

Різдво, водохреще, пасха. Розташування Сонця та Місяця перед різдвом та пасхою. Коли і чому їх відзначають.

***Практична робота***. Задачі на календарні стилі. Визначення дат пасхалій. Розповіді дітей про відомі їм новорічні, різдвяні та великодні звичаї і традиції.

**9. Зоряна сім’я - 6 годин**

Класифікація зір. Подвійні зорі, нові та наднові зорі. Нейтронні зорі та чорні діри. Еволюція зір: Як народжуються, живуть і помирають зорі. ***Практична робота.*** Робота з картою зоряного неба. Порівняння зір. Спостереження. Визначення кольору та температури зір. Перегляд відповідних КП та відеороликів. Гра: «Знайди свою зорю».

**10**. **Людина і світ - 10 годин**

Славетні імена космонавтики. Місячна траса Ю. В. Кондратюка. Створення ракет. Штучні супутники Землі. Перший космонавт планети. Космічні кораблі та орбітальні станції. Л.К. Каденюк - перший космонавт незалежної України. Вінниччина і космос. Імена вінничан на карті Всесвіту. Значення космонавтики для народного господарства. ***Практична робота***. Бесіда – дискусія: «Що ми можемо змінити у Всесвіті?». Екскурсії: до краєзнавчого музею на обласну виставку технічної творчості учнівської молоді; до Планетарію; до історичного музею ПС ЗС України. Вікторина.

**11. Підсумкове заняття – 2 години**

Особливості літніх спостережень.

***Практична робота***. Тематичне тестування.

***Початковий рівень, другий рік навчання***

**ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № з/п | Розділ |  Кількість годин |
| Разом | Теор. | Практ. |
| 1 | Організація роботи гуртка | 8 | 4 | 4 |
| 2 | Вступне заняття | 2 | 1 | 1 |
| 3 | Основні віхи вивчення астрономічної науки. Значення вивчення астрономії. | 410 | 5 | 5 |
| 4 | Вивчення сузір’їв. Легенди про сузір’я. Визначення сторін горизонту по небесних світилах. | 6 | 2 | 4 |
| 5 | Небесна сфера. Видимі рухи світил  | 16 | 6 | 10 |
| 6 | Астрономічні інструменти. Телескопи, обсерваторії. Планетарії України і світу  | 8 | 2 | 6 |
| 7 | Затемнення Сонця та Місяця  | 6 | 3 | 3 |
| 8 | Час і календар. Види та особливості календарів. | 6  | 3 | 3 |
| 9 | Особливості астрономічних та космічних подій року що минає. Що і коли спостерігати на зоряному небі. | 6  | 4 | 2 |
| 10 | Екскурсії по Вінниці до місць, пов’язаних з астрономією та космонавтикою  | 6 | 1 | 5 |
| 11 | Місяць. Особливості його вивчення та спостереження наземними та космічними засобами. | 6 | 3 | 3 |
| 12 | Сонце та його сім’я. Особливості вивчення, спостереження та дослідження наземними і космічними засобами | 20 | 10 | 10 |
| 13 | Малі тіла Сонячної системи. Конференції КАММАК | 8  | 4 | 4 |
| 14 | Зоряна сім’я. ЇЇ склад та особливості. Незоряні об’єкти зоряного неба | 8 | 4 | 4 |
| 15 | Галактики, їх види, вивчення, дослідження, спостереження, послання від землян | 6 | 4 | 2 |
| 16 | Чи одинокі ми у Всесвіті? Імена вінничан на карті Всесвіту | 4 | 2 | 2 |
| 17 | Історія та досягнення космонавтики. Україна – авіаційно - космічна держава. Вінниччина і космос | 6 | 4 | 2 |
| 18 | Екологічні проблеми Вінниччини, України та космосу. Шляхи їх вирішення. Внесок учнів у покращення екології. | 6 | 3 | 3 |
| 19 | Дослідження космосу у ХХІ столітті. Особливості весняних астрономічних спостережень | 4 | 2 | 2 |
| 20 | Підсумок за навчальний рік. Особливості літніх астрономічних спостережень | 2 | 1 | 1 |
|  | **Разом:** | **144** | **68** | **77** |

**1. Організація роботи гуртка – 8 годин**

Відвідування шкіл. Бесіди з учнями, їх батьками, учителями, адміністрацією шкіл. Запис в гурток.

**2. Вступне заняття - 2 години**

Знайомство з гуртківцями. Організаційні питання. Правила поведінки. Права та обов’язки. Бесіда про дотримання основ безпеки життєдіяльності.

***Практична робота***. Дії при надзвичайних ситуаціях. Маршрути евакуації. Бесіда: «Безпечна дорога». Ігри – тренінги

**3. Основні віхи вивчення астрономічної науки.**

**Значення вивчення астрономії. 10 годин**

Історія виникнення та розвитку астрономії. Її революційні події та їх значення. Значення вивчення астрономії для сучасних учнів та для суспільства

***Практична робота***. Астрономічні спостереження, робота з приладами та програмами, розповіді учнів по цій темі.

**4. Вивчення сузір’їв. Легенди про сузір’я. Визначення сторін горизонту по небесних світилах. 6 годин**

Використовуючи легенди різних народів про сузір’я, добитися їх вивчення гуртківцями. Найяскравіші зорі сузір’їв.

***Практична робота***. Спостерігаючи за Сонцем, Місяцем та зорями закріпити знання про сузір’я та навчити гуртківців орієнтуватися і визначати сторони горизонту.

**5.** **Небесна сфера. Видимі рухи світил. 16 годин**

Пояснити особливості будови уявної небесної сфери, її основ

ні лінії і точки. Рух світил по небесній сфері, закріпити навики орієнтування.

***Практична робота***. Спостерігати рухи світил на небі, використовувати відповідні КП та рухомі карти зоряного неба.

**6. Астрономічні інструменти.**

**Телескопи, обсерваторії, планетарії України і світу. 8 годин**

Пояснити особливості будови астрономічних інструментів, їх винайдення, вдосконалення та застосування. Розповісти про заклади астрономічних досліджень та астрономічної освіти

***Практична робота.*** Робота з астрономічними приладами. Спостереження. Екскурсія до Вінницького планетарію або робота з віртуальним планетарієм «Stellarium»

**7. Затемнення Сонця та Місяця. 6 годин**

Вивчення причин особливостей та значення затемнення Сонця та Місяця. Особливості затемнень нинішнього року.

***Практична робота***. Віртуальне спостереження та моделювання затемнень.

**8. Час і календар. Види та особливості календарів. 6 годин**

Що таке календар. Яка його історія та наукове і практичне значен ня. Час, його одиниці, вимірювання та використання, марнотратство часу.

***Практична робота***. Визначення календарних подій, стилів та часу в залежності від годинникового поясу.

**9. Особливості астрономічних та космічних подій року що минає.** **Що і коли спостерігати на зоряному небі. 6 годин**

Підведення підсумку астрономічних та космічних подій року, їх значення та особливості

***Практична робота***. Об’єкти найцікавіші для спостереження у році, що минає та найближчим часом Робота з астрономічними програмами.

**10. Екскурсії по Вінниці до місць, пов’язаних з астрономією та космонавтикою. 6 годин**

Під час зимових канікул організувати екскурсії до

1. Новорічної ялинки та розповісти про історію новорічних святкувань.
2. До Вінницького Планетарію. 3) На виставку годинників.

***Практична робота.*** Дослідження: Вінниця астрономічна та космічна.

**11.** **Місяць. Особливості його вивчення та спостереження наземними та космічними засобами. 6 годин**

Вивчення фізичної природи, фаз та особливостей Місяця, його спостереження та дослідження наземними та космічними засобами. Перспективи пілотованих польотів до Місяця

***Практична робота.*** Спостереження Місяця неозброєним оком та в телескоп, визначення його фаз, сузір’я розташування та особливостей поверхні.

**12.** **Сонце та його сім’я. Особливості вивчення, спостереження та дослідження наземними і космічними засобами. 20 годин**

Сонце, його активність та фізичні характеристики. Особливості досліджень тіл сонячної системи.

***Практична робота.*** Спостереження Сонця в телескоп при дотриманні правил безпеки. Вивчення спостереження та дослідження планет Сонячної системи. Презентації та відео сюжети про них.

**13. Малі тіла Сонячної системи. Конференції КАММАК. 8 годин**

Вивчення комет, астероїдів, метеорів, метеоритів та наслідків їх падіння на землю- астероїдів і кратерів.

***Практична робота.*** Вивчення спостереження та дослідження малих тіл т Сонячної системи. Презентації та відео сюжети про них. Імена Вінничан в когорті астероїдів

**14. Зоряна сім’я. ЇЇ склад та особливості. Незоряні об’єкти зоряного неба. 8 годин**

Вивчення будови, складу еволюції та особливості зірок, а також незоряних ***об’єктів Месьє.***

***Практична робота.*** Пошук та спостереження цих об’єктів з допомогою КП та на зоряному небі. Презентації та відео сюжети про них.

**15. Галактики, їх види, вивчення, дослідження, спостереження, послання від землян. 6 годин**

Що це за об’єкти і чому їх так називають. Їх види, кількість, відстані до них.

***Практична робота.*** Спостереження галактики Туманність Андромеди на зоряному небі, а інших галактик за допомогою КП.

**16. Чи одинокі ми у Всесвіті? Імена вінничан на карті Всесвіту.**

**4 години**

Особливості пошуку життя у Всесвіті. Послання братам по розуму.

***Практична робота.*** Чому ми не отримуємо відповіді на наші послання?

Чи варто продовжувати пошук та що слід шукати?

**17. Історія та досягнення космонавтики. Україна – авіаційно - космічна держава. Вінниччина і космос. 6 годин**

Внесок вінничан та українців у зародження, розвиток та дослідження космонавтики. Сучасний стан космонавтики України та внесок в майбутні космічні дослідження.

***Практична робота.*** Презентація «Вінниччина і космос»

**18. Екологічні проблеми Вінниччини, України та космосу. Шляхи їх вирішення. Внесок учнів у покращення екології. 6 годин**

Вода – джерело життя, ліси – легені планети. Забруднення Землі і космосу.

***Практична робота.*** Що ми можемо зробити, щоб покращити екологію?

**19. Дослідження космосу у ХХІ столітті. 4 години**

Космічні дослідження Сонця, Меркурія, Венери, Марса –особливо у 2021 р. та далеких планет Сонячної системи. Вихід КА у геліопаузу.

***Практична робота.*** Особливості весняних астрономічних спостережень.

**20. Підсумок за навчальний рік. 2 години**

Особливості літніх астрономічних спостережень

***Практична робота.*** Диспут, вікторина, брейн –ринг.

**ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

***Гуртківці мають знати:***

* Основні віхи розвитку астрономії, її місце в історії цивілізації.
* Основні розділи астрономії, її зв'язок з іншими науками.
* Особливості астрономічних спостережень. Техніку безпечного спостереження небесних тіл.
* Легенди про сузір’я. Кількість сузір’їв, їх поділ в залежності від часу видимості та місця спостереження.
* Найважливіші відомості про фізичну природу небесних тіл і закони їхнього руху.
* Досягнення космонавтики в дослідженні Сонячної системи.
* Роль України в астрономічних та космічних дослідженнях.
* Зв'язок між розташуванням Сонця і Місяця та головними релігійними святами. Новорічні, різдвяні та великодні звичаї і традиції.

**Гуртківці мають уміти:**

* Безпечно вести спостереження небесних тіл, як неозброєним оком, так і при допомозі оптичних приладів.
* Визначати сторони горизонту у будь-яку пору доби.
* Орієнтуватися по зірках. Знаходити на небесній сфері основні сузір’я та їх найяскравіші зорі. Вирізняти і спостерігати планети.
* Розпізнавати фази Місяця.
* Розрізняти календарні стилі, розв’язувати задачі по переведенню дат з Юліанського стилю в Григоріанський і навпаки.

***Основний рівень навчання***

**ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Розділ** |  **Кількість годин** |
|  **Разом** | **Теор.**  | **Практ.** |
| 1 | Організація роботи гуртка | 12 | 6 | 6 |
| 2 | Вступне заняття | 3 | 2 | 1 |
| 3 | Боротьба за науковий світогляд | 6 | 4 | 2 |
| 4 | Вивчення сузір’їв. Визначення сторін горизонту по небесних світилах | 9 | 4 | 5 |
| 5 | Небесна сфера. Видимі рухи світил | 24 | 14 | 10 |
| 6 | Системи небесних координат | 6 | 3 | 3 |
| 7 | Астрономічні інструменти. Телескопи. Обсерваторії. Планетарії. | 12 | 6 | 6 |
| 8 | Екліптика. Видимі рухи світил. Затемнення Сонця та Місяця. | 12 | 6 | 6 |
| 9 | Час і календар  | 12 | 6 | 6 |
| 10 | Закони руху планет. Основні астрономічні та космічні новини | 9 | 5 | 4 |
| 11 | Історія та досягнення космонавтики. Україна – авіаційно - космічна держава. Вінниччина і космос | 18 | 9 | 9 |
| 12 | Екологічні проблеми Вінниччини, України та космосу. Шляхи їх вирішення. | 6 | 3 | 3 |
| 13 | Сонячна система | 18 | 6 | 12 |
| 14 | Сонце | 12 | 6 | 6 |
| 15 | Сонячна активність і її вплив на Землю. Визначення Сонячної активності | 9 | 3 | 6 |
| 16 | Зірки | 24 | 16 | 8 |
| 17 | Наша Галактика | 6 | 3 | 3 |
| 18 | Будова та еволюція Всесвіту. Життя у Всесвіті.  | 9 | 6 | 3 |
| 19 | Підсумки роботи гуртка за рік. Наукова конференція. | 6 | 3 | 3 |
| 20 | Спостереження зоряного неба. Завдання літніх спостережень | 3 | 1 | 2 |
|  | **Разом:** | **216** | **112** | **104** |

1. **Організація роботи гуртка – 12 годин**

Відвідування шкіл Бесіди з учнями, їх батьками, учителями, адміністрацією шкіл. Виступи на батьківських зборах. Запис в гурток.

**2. Вступне заняття - 3 години**

Зміст роботи гуртка. Знайомство гуртківців. Організаційні питання. Правила поведінки. Права та обов’язки. Бесіда про дотримання основ безпеки життєдіяльності.

***Практична робота.*** Ігри – тренінги. Дії при надзвичайних ситуаціях. Маршрути евакуації. Бесіда «Безпечна дорога». Обговорення та аналіз літніх астрономічних спостережень.

**3. Боротьба за науковий світогляд – 6 годин**

Повторення основних положень зв’язаних з історією астрономії, поступовою зміною уявлень про будову світу. Зв’язок астрономії з іншими науками.

***Практична робота.*** Дискусія на тему « Астрономія і астрологія». Значення астрономії в житті суспільства. Відео мандрівка у Всесвіт [КП Астрономія 11кл. Урок №1].

**4. Вивчення сузір’їв. Визначення сторін горизонту, по небесних світилах. 9 годин**

Поділ сузір’їв на групи в залежності від часу їх видимості. Найяскравіші зорі.

***Практична робота.*** Робота з наочними посібниками, виготовленими гуртківцями: з електрифікованою картою зоряного неба, макетами сузір’їв, з дидактичним матеріалом, з картою зоряного неба та КП “Stellarium”. Спостереження вивчених сузір’їв.

**5. Небесна сфера. Видимі рухи світил – 24 години**

Система позначення зір. Визначення відстаней до небесних тіл. Горизонтальний та річний паралакси. Одиниці довжини в астрономії. Зоряні величини.

***Практична робота.*** Визначення розташування сузір’їв та їх найяскравіших зірок. Визначення лінії виску, точок зніту і надиру, площини математичного горизонту. Визначення осі світу, полюсів світу, площини небесного екватора. Визначення екліптики і точок рівнодень. Проходження Сонця по сузір’ях Зодіаку. Відстеження кульмінацій світил.

**6. Системи небесних координат –** 6 годин

Екваторіальна та горизонтальні системи координат. Азимутальна сітка. Каталоги.

***Практична робота*** з картою зоряного неба та КП “Stellarium”. Визначення координат небесних тіл. Розв’язування задач.

**7. Астрономічні інструменти. Телескопи. Обсерваторії. Планетарії. 12 год**. Історія винайдення та застосування телескопу. Рефрактори, рефлектори, інші системи телескопів. Найбільші телескопи України та світу. Радіотелескопи. Космічний телескоп імені Хаббла. Обсерваторії.

***Практична робота.*** Ознайомлення з презентацією «Роль адаптивної оптики у сучасній астрономії». «Планетарії України та світу». Телескопічні спостереження. Перевірка засвоєння матеріалу методом тестування. Екскурсія до Вінницького планетарію.

**8. Екліптика. Видимі рухи світил. Затемнення Сонця та Місяця – 12годин.** Видимий та істинний рухи світил. Синодичний та сидеричний періоди. Вузли орбіт. Основи теорії затемнень. Сарос.

***Практична робота.*** Астрономічна гра: «Подорож сузір’ями Зодіаку». Розв’язування задач. Розрахунки дат можливих затемнень. Спостереження або моделювання затемнень при допомозі КП “Stellarium”.

**9. Час і календар - 12годин**

Час. Його види, вимірювання та використання. Рівняння часу. Календар. Його історія та сьогодення.

***Практична робота.*** Визначення часу за Сонцем, за Місяцем, співом півнів та природними явищами. Виготовлення сонячного годинника. Робота з картою часових поясів Землі. Ознайомлення з презентаціями науково – дослідницьких робіт гуртківців: 1) «Час. Його вимірювання та використання»; 2) «Календар. Його історія та сьогодення», які завоювали перші місця на Всеукраїнських конкурсах.

Бесіда про раціональне використання часу. Дискусії: Чи треба змінювати календар? За яким календарем варто відзначати релігійні свята? Коли і чому відзначають старий новий рік та китайський новий рік? Розв’язування задач. **10. Закони руху планет – 9 годин**

Історія відкриття законів руху планет німецьким астрономом. Закони Кеплера. Елементи орбіт. Ознайомлення з науковою презентацією гуртківця Федченка Ярослава «Конфігурації планет і їх супутників»

***Практична робота.*** Перегляд КП Астрономія Урок №2, п.9. Розв’язування задач. Подорож по різних орбітах.

**11. Історія та досягнення космонавтики. Україна – авіаційно - космічна держава. Вінниччина і космос. – 18 годин**

Історія космонавтики: К.Е. Ціолковський, Ф. А. Цандер, Ю. Г. Кондратюк, С. П. Корольов, Ю. О. Гагарін, Г. Т. Береговий, Л. К. Каденюк.

Досягнення космонавтики: перші штучні супутники Землі; космічні кораблі: «Восток», «Восход» «Союз»; космічні станції: «Салют», «Мир», Міжнародна космічна станція – МКС. Програми: «Вега», «Джотто», «Вояджер – 1 та 2», «Галілео», «Кассіні», «Розетта», «Фобос – Грунт», «Марс- 500» «Розетта» «Нові горизонти» та роль українців у них.

***Практична робота.*** Ознайомлення гуртківців з науково – пошуковими роботами «Авіація і космонавтика - від витоків до досягнень» та «Україна і освоєння космосу»; «Гайсинчанин В. І. Вознюк - перший начальник першого радянського ракетного полігону»; «Імена вінничан на карті Всесвіту», «Професор Заєць І. І - військовий, будівник Байконуру, історик, археолог», «Почесний громадянин м. Вінниці – Георгій Тимофійович Береговий», «Космічна місія «Розетта»; «Ім’я героїв живе у віках ― справа героїв в надійних руках» та «Технічна творчість – щабель до космосу»

Екскурсія до військово – історичного музею ВПС ЗС України. Проведення брейн – рингу на космічну тематику.

**12. Екологічні проблеми Вінниччини, України, космосу.**

**Шляхи їх вирішення - 6 годин**

Земля – перлина Космосу. Людський фактор у забрудненні Космосу. Кіотський протокол і його дотримання країнами світу. Екологічні питання запуску та утилізації космічних апаратів.

***Практична робота***. Ознайомлення з науково – пошуковими роботами випускників гуртка, переможцями конкурсів:

„Медико - біологічні аспекти дослідження космосу ”, "За екологічно чисте довкілля", «Екологічні проблеми Вінниччини і шляхи їх вирішення».

Дискусії «Як зробити чистою нашу Батьківщину» та «Користь і шкода від запуску космічних апаратів».

**13. Сонячна система -**18 годин

Земля. Її особливе місце в Сонячній системі. Її ядро, мантія, кора, гідросфера, атмосфера, магнітосфера, біосфера. Місяць. Його дослідження фізичні характеристики та значення. Дослідження планет Сонячної системи. Проекти: «Мессенджер», «Венера – експрес», «Вояджер», «Марінер -10», «Вікінг», «Кассіні», «Гюйгенс», «Марс», «Фобос». Комети. Метеори. Метеорити. Астроблеми. Міжнародні конференції КАММАК у м. Вінниці.

***Практична робота.*** Ознайомлення гуртківців з науково – пошуковими роботами: «Марс: дослідження, спостереження, пошуки життя», «Венера – сусідка Землі», «Юпітер – гігант серед планет», «Іллінецька астроблема – попередник Тунгуського дива». Обговорення цих робіт. Спостереження планет та їх супутників, сходу Місяця та заходу Сонця. Визначення сузір’їв в яких розташовані планет та фази Місяця. Ознайомлення гуртківців з експонатами з Іллінецького кратера та фотозвітом «КАММАК-2017».

**14. Сонце – 12 годин**

Сонце - найближча до нас зоря. Його будова, поверхня і атмосфера, джерела енергії, активні утворення.

***Практична робота.*** Спостереження Сонця в телескоп. Визначення та замальовування особливостей його поверхні. Перегляд кіносюжетів про Сонце

**15. Сонячна активність і її вплив на Землю .– 9 годин.**

Що таке сонячна активність, її періодичність та значення. Число Вольфа. Служба Сонця.

***Практична робота.*** Визначення Сонячної активності при спостереженні в телескоп. Порівняння двох спостережень. Перегляд наукових сюжетів про Сонце та його активність.

 **16. Зорі – 24 години.**

Характеристики зірок. Зоряні величини. Спектральні класи. Діаграма колір - світність. Цефеїди. Нові і наднові. Пульсари і квазари. «Чорні діри». ***Практична робота.*** Спостереження зір. Визначання їх кольору, температури, класу. Порівняння зірок різних зоряних величин. Перегляд наукових відеосюжетів про зорі та їх фізичну будову. Порівняння зір при допомозі КП «Stellarium».

 **17. Наша Галактика – 6 годин**

Чумацький Шлях. Зоряні скупчення та асоціації. Туманності. Підсистеми Галактики. Будова Галактики. Місце Сонця в Галактиці.

***Практична робота.*** Спостереження Чумацького шляху та його найяскравіших об’єктів. Робота з рухомою картою зоряного неба.

**18.** **Будова та еволюція Всесвіту. Життя у Всесвіті** – **9 годин** Класифікація галактик. Червоне зміщення у спектрах галактик. Туманності. Активні галактики, радіогалактики, квазари. Походження і розвиток Всесвіту. Життя у Всесвіті. Майбутнє Всесвіту.

***Практична робота.*** Перегляд кіносюжету «Життя у Всесвіті». Спостереження зір, подібних до Сонця. Дискусія на тему: «Чи одинокі ми у цілому світі?»

 **19. Підсумки роботи гуртка за рік – 6 годин**

Наукова конференція. Заслуховування та обговорення робіт підготовлених гуртківцями протягом року та перегляд презентацій цих робіт. ***Практична робота.*** Підведення підсумків роботи гуртка, комп’ютерне тестування за матеріалами вивчених тем.

**20. Завдання на час літніх спостережень.**

**Спостереження зоряного неба - 3 години**

Що, коли, і за яких астрономічних умов спостерігати на небі влітку.

**Практична робота**. Спостереження зоряного неба.

**ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

***Гуртківці мають знати:***

* Методи астрономічних спостережень, досліджень, обчислень.
* Що таке служба Сонця і яке її значення. Сонячна активність, її вплив на Землю і землян.
* Сучасні наукові уявлення про небесні тіла, їх системи, закони руху, будову та еволюцію Всесвіту.
* Що таке комети. Їх будова, походження, зіткнення з Землею.
* Що таке метеори та метеорні потоки, їх радіанти.
* Основні віхи розвитку космонавтики та внесок в цю справу українців і вінничан.
* Екологічні проблеми Вінниччини, України, Космосу та шляхи їх вирішення.

***Гуртківці мають вміти:***

* Безпечно спостерігати за Сонцем та переміщенням сонячних плям. Визначати розташування Сонця на екліптиці.
* Знаходити на небі основні сузір’я північної півкулі.
* Визначати головні лінії і точки на небесній сфері.
* Розв’язувати задачі на визначення схилення, сходження та висоти світила над горизонтом.
* Впевнено працювати з переносним телескопом та користуватись рухомою картою зоряного неба.
* Спостерігати рух Місяця по зоряному небі. Визначати його фази, час спостереження та сторони горизонту.
* Користуватися комп’ютерними астрономічними програмами.

Крім того, бажано, щоб гуртківці вміли готувати дослідницькі роботи та їх електронні презентації. Були готові брати участь в обласних та Всеукраїнських конкурсах, олімпіадах, зборах, конференціях.

***Вищий рівень навчання***

**ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № з/п | Розділ |  Кількість годин |
| Разом | Теор.  | Практ. |
| 1 | Організація роботи гуртка | 3 |  | 3 |
| 2 | Вступне заняття. Основи безпеки життєдіяльності гуртківців. Обговорення літніх спостережень | 3 | 2 | 1 |
| 3 | Всеукраїнський осінній колоквіуму «Космос. Люди на. Духовність». Підготовка до нього, аналіз участі гуртківців. | 12 | 4 | 8 |
| 4 | Авіація - попередниця космонавтики. Від витоків до успіхів.  | 12 | 3 | 9 |
| 5 | Основні віхи розвитку космонавтики. Фундамента льні відкриття ХХ та досягнення ХХІ століття. | 12 | 6 | 6 |
| 6 | Комети, астероїди, метеори, метеорити, астроблеми, кратери (КАММАК). Міжнародні конференції КАММАК у Вінниці.  | 12 | 6 | 6 |
| 7 | Телескопи. Українські радіотелескопи Центру далекого космічного зв’язку. УРТ-2. Телескопічні спостереження  | 15 | 6 | 9 |
| 8 | Вивчення сузір’їв. Сузір’я південної півкулі. Найцікавіші об’єкти сузір’їв.  | 18 | 9 | 9 |
| 9 | Основи сферичної та практичної астрономії. Сферична тригонометрія.  | 18 | 9 | 9 |
| 10 | Вимірювання часу: види часу, системи його вимірювання та обліку. Проблеми календаря. | 6 | 3 | 3 |
| 11 | Закони Кеплера. Закон Всесвітнього тяжіння.  | 12 | 6 | 6 |
| 12 | Система Земля – Місяць.  | 12 | 6 | 6 |
| 13 | Сонце. Поглиблене вивчення Сонця.  | 18 | 9 | 9 |
| 14 | Зоряна астрономія | 18 | 12 | 6 |
| 15 | Еволюція зір.  | 6 | 3 | 3 |
| 16 | Класифікація галактик.  | 18 | 9 | 9 |
| 17 | Походження і розвиток Всесвіту.  | 6 | 4 | 2 |
| 18 | Життя у Всесвіті.  | 6 | 3 | 3 |
| 19 | Підсумки роботи гуртка за рік. Наукова конференція. | 6 | 3 | 3 |
| 20 | Небесні події найближчого часу. Завдання літніх спостережень | 3 | 1 | 2 |
|  | **Всього:** | **216** | **104** | **112** |

**1. Організація роботи гуртка** **–3 години**

Спілкування з учнями, які працювали в гуртку другого року навчання, заохочення їх до подальшої співпраці. Відвідування шкіл, коледжів, технікумів: розповідь про роботу ОЦТТУМ та роботу астрономічного гуртка. Бесіди з учнями, їх батьками, учителями, адміністрацією навчальних закладів. Запис старшокласників у гурток

1. **Вступне заняття - 3 години**

Основи безпеки життєдіяльності гуртківців. Обговорення: літніх спостережень, роботи літньої астрономічної школи, плану роботи гуртка. *Практична робота –1 год.* Робота з картою та фотоматеріалами.

**3. Всеукраїнський осінній колоквіуму «Космос. Людина. Духовність» - 12 годин**.

Обговорення підготовлених до конкурсу робіт та їх презентацій. *Практична робота.* Підготовка до тематичного тестування. Наші успіхи та недоліки. Спостереження осіннього зоряного неба

1. **Авіація - попередниця космонавтика – 12 годин**

Історія розвитку авіації. О.Ф. Можайський – винахідник першого літака.

***Практична робота.*** Екскурсії до військово- історичного музею ВПС ЗС України, до Вороновицького музею авіації і космонавтики та Вінницького авіаремонтного заводу

1. **Основні віхи розвитку космонавтики – 12 годин**

Внесок у розвиток ракет Засядька, Кібальчича, Ціолковського, Корольова. Фундаментальні відкриття ХХ та досягнення ХХІ століття.

*Практична робота.* 4 жовтня 1957р. - початок космічної ери. Тематичне тестування. Доповіді гуртківців. Брейн – ринг на космічну тематику. Екскурсія до Житомирського музею космонавтики та музею С.П. Корольова.

1. **Комети, астероїди, метеори, метеорити, астроблеми, кратери (КАММАК) - 12 годин**

## Міжнародні конференції КАММАК у Вінниці.

*Практична робота – 6 год.* Участь гуртківців у конференціях «КАММАК» Зустрічі з науковцями. Екскурсія до Іллінецької астроблеми

1. **Телескопи- 15 годин**

Їх історія, види, будова, сучасні відкриття зроблені наземними та космічними телескопами. Українські радіоастрономічна, телескопи Центру далекого космічного зв’язку та УРТ-2.

*Практична робота****.*** Телескопічні спостереження. Знайомство гуртківців з розробками науковців з ВНТУ щодо застосування адаптивних оптичних систем.

1. **Вивчення сузір’їв – 15 годин**

Сузір’я південної півкулі. Найцікавіші об’єкти сузір’їв. Об’єкти Месьє.

*Практична робота*. Спостереження. Пошуки об’єктів Месьє. Робота з картою зоряного неба, з КП Stellarim, Celestia та Астрономія-11.

**9. Основи сферичної та практичної астрономії – 18 годин**

Поняття про сферичну тригонометрію. Паралактичний трикутник.

*Практична робота.* Робота з каталогами і картами. КП «Небесна сфера». Розв’язування задач. Спостереження.

1. **Вимірювання часу- 6 годин**

Види часу, системи його вимірювання та обліку. Дискусія з проблем календаря.

*Практична робота.* Визначення географічних координат. Спостереження. Ознайомлення з науково – дослідницькими роботами гуртківців на цю тему Розв’язування задач на тему: Час і календар.

1. **Закони Кеплера. Закон Всесвітнього тяжіння – 12 годин**

Поглиблене вивчення руху небесних тілу в полі тяжіння. Обернений рух небесних тіл. Космічні швидкості.

*Практична робота.* Робота з КП «Астрономія – 11» Розв’язування задач. Дискусія: « Якби не було поля тяжіння»

1. **Система Земля – Місяць - 12годин**

Земля – Місяць як небесні тіла. Селенографія Приливи і відливи. Прецесія. Сизигії і землетруси.

*Практична робота****.*** Спостереження, замальовування, поверхні та фотографування фаз і затемнень Місяця. Плани землян по освоєнню Місяця.

1. **Сонце. Поглиблене вивчення Сонця – 18 годин**

Основи спектрального аналізу (продовження). Сонячно земні зв’язки. Знайомство гуртківців з працями професора Київського Національного університету ім. Т. Шевченка «Наша денна зірка – Сонце».

*Практична робота.* Спостереження Сонця, підрахунок плям, визначення числа Вольфа та активності Сонця, перегляд КП про Сонце. Тематичне оцінювання

1. **Зоряна астрономія – 18 годин**

Закономірності розподілу і руху зірок. Спектральна класифікація (повторення). Температура, колір. Залежність радіус – світність - маса. Зорі подвійні, затемнено – перемінні, кратні, нові та наднові. Ефект Доплера – Фізо. Цефеїди. Пульсари. Еруптивні зорі. Зоряні скупчення. Об’єкти каталогу Месьє. Планетарні туманності.

*Практична робота.* Спостереження зірок і туманностей. Робота з каталогами, картами та атласами зоряного неба, з КП Stellarim та Celestia

1. **Еволюція зір – 6 годин**

Утворення зір, їх відхід від головної послідовності. Нейтронні зорі та «чорні діри».

*Практична робота.*Моделювання кінцевих стадій еволюції Сонця. Тематичне тестування

1. **Класифікація галактик – 18 годин**

Види галактик. Взаємодіючі та активні галактики , їх ядра. Квазари. «Розбіжність» галактик. Стала Хаббла. Скупчення і над скупчення.

*Практична робота.*Спостереження галактики М31- Туманність Андромеди та сузір’я Волосся Вероніки – скарбниці галактик. Обговорення досягнень позагалактичної астрономії. Перегляд відповідних кінофрагментів

1. **Походження і розвиток Всесвіту – 6 годин**

Еволюція поглядів на походження і розвиток небесних тіл. Антропний принцип. Торсіонні поля**.**

*Практична робота****.*** Дискусія: «Що було, коли нічого не було» Перегляд відповідних кінофрагментів. Тематичне тестування.

1. **Життя у Всесвіті – 6 годин**

Земля – колиска життя. Унікальність нашого Всесвіту. Формула Дрейка. Послання братам по розуму.

*Практична робота.* Ознайомлення з презентацією науково – дослідницької роботи Богуцької Олени: «Життя і розум у Всесвіті». Дискусія: «Чи одинокі ми у Всесвіті?» Тематичне тестування

1. **Підсумки роботи гуртка за рік. – 6 годин**

Наукова конференція***.*** Наші успіхи та досягнення.Найважливіші астрономічні та космічні події року.

***Практична робота*.** Спостереження на зоряному небі вивчених об’єкти. Тематичне тестування.

1. **Небесні події найближчого часу -3 години**

Завдання літніх спостережень.

*Практична робота.* Спостереження зоряного неба при допомозі КП «Stellrrium»

**ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

***Гуртківці мають знати:***

* головні відомості з різних розділів астрономії: зоряної астрономії, астрометрії, астрофізики, небесної механіки;
* головні досягнення в області авіації та в сфері астрономічних і космічних досліджень;
* основні методи астрономічних спостережень і способи обробки результатів;
* проблеми космогонії та космології;
* зв'язок між розташуванням небесних світил та релігійними святами, а також пов’язані з ними звичаї українського народу.

***Гуртківці мають уміти:***

* розпізнавати на зоряному небі всі видимі сузір’я, знаходити та розпізнавати світила другої зоряної величини та яскравіші за них;
* визначати умови видимості небесних тіл;
* працювати з астрономічними довідниками;
* вести самостійні спостереження і теоретичні дослідження;
* викласти, презентувати і захистити свої наукові розробки;
* робити наочні прилади з астрономії;
* передавати здобуті в гуртку знання та вміння гуртківцям нижчих рівнів навчання.

Після трирічного курсу юні астрономи можуть продовжити навчання, поглиблено вивчаючи вибраний ними розділ чи тему. При цьому навчання ведеться за індивідуально – груповою програмою до досягнення учнями 21-річного віку (згідно Статуту ОЦТТУМ)

Учні вищого рівня навчання тагуртківці – випускники мають можливість працювати в астрономічній секції Вінницького територіального відділення МАН. Це забезпечу системність та наступність астрономічного навчання в системі позашкільної освіти та готує до подальшого вибору професії.

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Аналітичний звіт за результатами моніторингового дослідження щодо формування в учнів 5-х та 11-х класів загальноосвітніх навчальних закладі світоглядних і загальнокультурних уявлень про небесні тіла та Всесвіт у цілому. Київ, 2009.
2. Васюра А.С, Павлов С.В, Прокопова М.О, Тужанський С.Є, Козловська Т.І. Адаптивна оптика.Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2009. - 283 с.
3. Возна О.І. Уроки практичної астрономії у літній школі «Колосок», Львів. СТ «Міські інформаційні системи», 2009.
4. Гороль П.К. Позакласна робота з астрономії. Посібник для вчителів. Київ, «Радянська школа», 1983.
5. Гороль П.К, Шестопалюк О В, Подоляк В О, Грушко М Л. «Творчість юних умільців» 2000 р.
6. Державний стандарт середньої школи України. «Астрономічна освіта учнівської молоді».
7. Заєць І. І: «Далеке і близьке», м. Вінниця. 2004 р.
8. Журнал-щомісячник: «Наше небо».
9. Климишин І. А., Крячко І. П., Астрономія. Підручник для 11-го класу загальноосвітніх навчальних закладів. – Київ, «Знання України», 2002 р.
10. Климишин І. А. Зоряне небо України. Видавн. «Гостинець», 2003 р.
11. Карнегі Дейл. «Проблема профорієнтації підлітків». 2001 р.
12. Костюк А.О., Астрономія. Тернопіль ''Підручники і посібники'', 2004.
13. Пришляк М.Н., Астрономія, Підручник для 11-го класу загально-освітніх навчальних закладів. Харків, Видавництво ''Ранок'', 2005 р.
14. Одеський астрономічний календар. 2000-2021 роки. Одеса. «Астропринт».
15. Ушинський К. Д. Зібрання творів. Том 10, ст. 421- 422, Видавництво Академії педнаук РРФСР, 1950 р.
16. Хосе Тола. Атлас астрономії. Переклад з англійської мови Пришляк Н. П. – Видавництво ''Ранок'', 2006 р.
17. Шульгін В.М.«Винницкая ракетная стратегическая»,М. «Знание».1994
18. Яцків Ярослав, Крячко Іван. «Астрономія – передовий рубіж природознавства». Журнал «Фізика та астрономія в школі», №1, 2009 р.
19. Астрономія і сьогодення: матеріали щорічної Всеукраїнської наукової конференції, 2012 - 2021 роки., Вінниця/ред.: В.Ф. Заболотний, О.В. Мозговий.

**ІНТЕРНЕТ ДЖЕРЕЛА**

1. [STEM-освіта – Інститут модернізації змісту освіти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CUser%5C%5CAppData%5C%5CLocal%5C%5CTemp%5C%5CSTEM-%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B0%20%E2%80%93%20%D0%86%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%82%20%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%96%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97%20%D0%B7%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%82%D1%83%20%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B8.%20%5B%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%5D.%20%E2%80%93%20%D0%A0%D0%B5%D0%B6%D0%B8%D0%BC%20%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%83%D0%BF%D1%83%3A) <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>
2. Celestia Version 1.6.0
3. WWW. Stellarium. org
4. Початок Космічної Ери. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

[https://uk.wikipedia.org/wiki/Космічна\_Ера](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%95%D1%80%D0%B0)

1. Авіація. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

[https://uk.wikipedia.org/wiki/Авіація](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%96%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F)

1. Вознюк Василь Іванович. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Вознюк\_Василь\_Іванович](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D1%8E%D0%BA_%D0%92%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BB%D1%8C_%D0%86%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87)

# 13906 Шунда. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

# https://uk.wikipedia.org/wiki/13906\_Шунда

#  13904 Унівінниця. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/13904\_Унівінниця](https://uk.wikipedia.org/wiki/13904_%D0%A3%D0%BD%D1%96%D0%B2%D1%96%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8F)

# 2506 Пирогов. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

[https://ro.wikipedia.org/wiki/2506\_Пирогов](https://ro.wikipedia.org/wiki/2506_%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2)

1. 2850 Можайський. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

[https://uk.wikipedia.org/wiki/2850\_Можайський](https://uk.wikipedia.org/wiki/2850_%D0%9C%D0%BE%D0%B6%D0%B0%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9)

1. Іллінецька астроблема. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

[https://uk.wikipedia.org/wiki/Іллінецький\_кратер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BB%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%B5%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80)

1. КАММАК 2017. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

https://www.vspu.edu.ua/ content/confer/k\_14.pdf

1. Таланти Поділля. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://vinpon.org.ua/konkursu/1873-svyato-talanti-podllya.html>

1. Космос. Людина. Духовність. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://udcpo.com.ua/kosmos_ludina_duhovnist/>