

ВІННИЦЬКА ОБЛАСНА ВІЙСЬКОВА АДМІНІСТРАЦІЯ
ДЕПАРТАМЕНТ ГУМАНІТАРНОЇ ПОЛІТИКИ
ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
ВІННИЦЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ЦЕНТР ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ
УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ

СХВАЛЕНО

Науково - методичною радою
КВНЗ «Вінницька академія
безперервної освіти»
Протокол №2
від 05.09.2024 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказом Департаменту
гуманітарної політики Вінницької
обласної державної адміністрації
30.10.2024 р. №290

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА З ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

науково-технічного напрямку
гуртка «**АСТРОНОМІЯ**»

Початковий, основний, вищий рівні навчання

Вінниця – 2024

ОБГОВОРЕНО ТА СХВАЛЕНО
Педагогічною радою Вінницького
обласного центру технічної
творчості учнівської молоді
протокол №2 від 27.05.2024
Голова педради
_____Петро ЖУПАНОВ

Автор:

Почапська Надія Іванівна, керівник гуртка - методист Вінницького обласного центру технічної творчості учнівської молоді, керівник секції «Астрономія» Вінницького територіального відділення Малої Академії Наук України.

Рецензенти:

- Думенко В.П., доцент кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського;
- Грушко В.І., методист Вінницького обласного центру технічної творчості учнівської молоді.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Авторська програма є адаптованою, оновленою та доповненою згідно сьогоденних вимог і викликів. Серед сучасних тенденцій в розбудові нової системи позашкільної освіти в Україні одним з пріоритетних напрямів є STEAM-освіта. При розробці програми враховано досвід дистанційного навчання під час карантинних обмежень, спричинених епідемією COVID-19, а також під час навчання в умовах воєнного стану, практичної реалізації технології STEAM-освіти, а також завдання Концепції розвитку позашкільної освіти з впровадження інновацій, відкритості до змін та врахуванням програм НУШ. Навчальна програма сприяє міжпредметним зв'язкам та професійній орієнтації гуртківців.

Мета програми: забезпечити засвоєння учнями наукових фактів, понять і законів астрономії, методів астрономічних досліджень, формування наукового світогляду та компетентності використання наукових знань на практиці.

Формування вмінь працювати над особистими та командними проєктами, 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 навички, здобуті в гуртку, стимулюють поглиблене вивчення інших предметів та стануть основою самореалізації юних астрономів, а проєкти гуртківців інноваційними та конкуренто спроможними.

Основні завдання програми полягають у формуванні таких компетентностей :

- 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.

Програма розрахована на три-рівневі форми організації навчально-виховного процесу учнів у системі позашкільної освіти: початковий рівень- розрахований на дітей 6-11 років, 2 роки навчання, 144 год. на рік, (4 год. на тиждень), основний рівень - гуртківці середнього шкільного віку – 1 рік навчання, 216 год. на рік, (6 год. на тиждень); вищий рівень - вихованці (3 роки навчання) 216 год. на рік (по 6 год. на тиждень).

Групи основного рівня навчання формуються із вихованців середніх та старших класів, а також студентів коледжів, які мають певний рівень наукових астрономічних знань, спостережницьких вмінь і навиків раніше здобутих в гуртку «Астрономія» ОЦТТУМ, секції «Астрономія» МАН чи в загально освітніх навчальних закладах, тощо.

Випускники першого року вищого рівня навчання та старшокласники, студенти коледжів та ВНЗ з відповідною підготовкою, мають можливість працювати в гуртку «Астрономія» другого та третього року навчання цього рівня.

Актуальність вищого рівня навчання полягає в необхідності логічного, мобільного, динамічного, адаптивного поєднання традиційних знань гуртківців з астрономії і космонавтики та інноваційних програм, а також інформаційних технологій з цих дисциплін з дослідницькою роботою гуртківців, з їх навчанням систематизувати, поглиблено вивчати, аналізувати, досліджувати обрані теми, а також висвітлювати свої напрацювання у наукових публікаціях своїх проєктів та в науково -дослідницьких статтях.

Вивчення основ та практичне втілення науково -дослідницької роботи дасть можливість вихованцям поглиблено оволодіти знаннями і навичками технологічних наукових напрямів та дозволяють брати участь в інноваційних обласних, всеукраїнських та міжнародних конкурсах і конференціях.

Програма адаптована для використання у офлайн, онлайн чи змішаній формі роботи. Програма може використовуватись під час організації індивідуального навчання, яке проводиться відповідно до «Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах»

Програма є орієнтовною. При необхідності керівник гуртка може вносити до програми певні зміни, які не повинні впливати на загальний зміст навчальної програми.

В 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'ютери, проектор, телескоп, фотоапарат, карти та атласи зоряного неба, астрономічні таблиці та стенди.

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.

Початковий рівень, перший рік навчання

Навчально-тематичний план

№ з/п	Розділ	Кількість годин		
		Разом	Теорія	Практ.
1	Організаційне заняття	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. Правила 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 «Stellarium», 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 Місяця. 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 «Stellariuym».

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** з картою зоряного неба. Порівняння зір. Спостереження. Визначення кольору та температури зір. Перегляд 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.** Дискусія: «Що ми можемо змінити у Всесвіті?». Екскурсії: до краєзнавчого музею на обласну виставку технічної творчості учнівської молоді; до Планетарію; до історичного музею ІС ЗС України. Вікторина.

11. Підсумкове заняття – 2 години

Особливості літніх спостережень. **Практична робота.** Тематичне тестування.

Початковий рівень, другий рік навчання

Навчально-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.	10	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 самотні 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 XXI 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 основні лінії і точки. Рух світил по небесній сфері, закріпити навички 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» та програмою «Celestia».

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 значення. 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: Історія 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 Сонячної системи. Презентації та відео сюжети про них. Імена Вінничан в когорті астероїдів

14. Зоряна сім'я, склад та особливості.

Незоряні об'єкти зоряного неба. 8 год.

Вивчення будови, складу еволюції та особливості зірок та незоряних об'єктів.

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 самотні 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, що і де 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, Землі та космосу.

Шляхи їх вирішення. Внесок учнів у покращення екології. 6 годин.

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

Практична робота. Обговорення теми: «Війна і космос».

Що ми можемо зробити, щоб покращити екологію?

19. Дослідження космосу у XXI 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

Навчально-тематичний план

№ з/п	Розділ	Кількість годин		
		Разом	Теорія	Практика
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 1 кл. Урок №1].

4. Вивчення сузір'їв та 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 паралакс. 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 горизонтальна системи. 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 «Планетарії України та світу». Телескопічні спостереження. Перевірка засвоєння матеріалу методом тестування. Екскурсія до Вінницького планетарію.

8. Екліптика. Видимі рухи світил. Затемнення Сонця та Місяця – 12 год.

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 – 12 годин

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». 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 Й. Кеплером. Елементи орбіт. Презентація «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 з науково – пошуковими роботами «Авіація і космонавтика - від витоків до досягнень» та «Україна і освоєння космосу»; «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».

Військово – історичний музей ВПС ЗС України. Брейн – ринг 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. Війна та екологія. 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. Астрономи. 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 астрономія – 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 фотозвіттом «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. 25-й цикл активності 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 зір різних зоряних величин при допомозі КП «Stellarium».. Перегляд наукових відео сюжетів про зорі та їх фізичну будову.

17. Галактика Чумацький шлях – 6 годин

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 самотні 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 літніх спостережень. Спостереження зоряного неба - 3 год.

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

Практична робота. Спостереження зоряного неба.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Гуртківці основного рівня 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, готувати дослідницькі роботи та їх електронні презентації. брати участь в обласних та Всеукраїнських конкурсах, олімпіадах, зборах, конференціях.

Вищий рівень, перший рік навчання
Навчально-тематичний план

№ з/п	Розділ	Кількість годин		
		Разом	Теорія.	Практика
1	Організація роботи гуртка	12		12
2	Вступне заняття. Основи безпеки життєдіяльності гуртківців. Обговорення літніх спостережень	3	2	1
3	Всеукраїнський осінній колоквиум «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. Фундаментальні відкриття XX та досягнення XXI 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 – 12 години (практична робота)

Спілкування з учнями, які працювали в гуртку основного рівня 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

2. Вступне заняття -3 години. Основи безпеки життєдіяльності гуртківців. Обговорення літніх спостережень, плану роботи гуртка.

Практична робота. Робота з картою та фотоматеріалами.

3. Всеукраїнський колоквиум «Космос. Людина. Духовність» - 12 годин

Обговорення підготовлених до конкурсу робіт, їх постерів, презентацій та новин по обраних темах.

Практична робота. Підготовка до тематичного тестування. Наші успіхи та недоліки. Спостереження осіннього зоряного неба

4. Авіація - попередниця космонавтики – 12 годин

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

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

5. Основні віхи розвитку космонавтики – 12 годин

Внесок у розвиток ракетно-космічної техніки О. Засядька, М. Кибальчича, К. Ціолковського, С. Корольова. Фундаментальні відкриття та досягнення XX - XXI століть.

Практична робота. 4 жовтня 1957 р. - початок космічної ери. Роль українців у космічному прориві. Розповіді гуртківців. Брейн – ринг на космічну тематику. Онлайн екскурсія до Житомирського музею космонавтики та музею С. П. Корольова.

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

Міжнародні конференції КАММАК у Вінниці.

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

7. 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.

8. Вивчення сузір'їв – 15 годин

Сузір'я південної півкулі. Найцікавіші об'єкти сузір'їв. Об'єкти Мес'є.

Практична робота. Спостереження. Пошуки об'єктів Мес'є. 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.

10. 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.

11. Закони Кеплера. Закон Всесвітнього тяжіння – 12 годин

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

Практична робота. Робота з КП «Астрономія – 11» Розв'язування задач. Дискусія: «Що було б, якби не було поля тяжіння»

12. 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.

13. 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

14. 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

15. 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.

16. Класифікація галактик – 18 годин

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

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

17. 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.

18. Життя у Всесвіті – 6 годин. Земля – колыска життя. Унікальність нашого Всесвіту. Формула Дрейка. Послання братам по розуму.

Практична робота. Презентація науково – дослідницької роботи «Життя і розум у Всесвіті». Дискусія: «Чи садинокі ми у Всесвіті?» Тематичне тестування

19. 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.

20. 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 вміти:

- ✓ 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.

Вищий рівень, другий рік навчання

Навчально-тематичний план

№ з/п	Розділ	Кількість годин		
		Разом	Теорія	Практ.
1	Організація роботи гуртка.	12	6	6
2	Вступне заняття. Розділи астрономії. Програма на рік. Організаційні питання. Основи техніки безпеки	3	2	1
3	Об'єкти дослідження астрономії та космонавтики. Вплив розвитку космічних технологій на життя сучасної людини.	6	4	2
4	Вінниччина авіаційна, астрономічна та ракетно–космічна. Імена вінничан на карті Всесвіту.	6	3	3
5	Початок космічної ери. Україна і космос.	6	4	2
6	Підготовка до участі у Всеукраїнському колоквиумі: «Космос. Людина. Духовність» - м. Ужгород. 9 год. Практична робота –6 год	9	3	6
7	Основи науково-дослідницької роботи. Особливості вибору тем дослідницьких проєктів та вимоги що до їх написання	27	9	18
8	Особливості взаємного зв'язку Землі та космосу.	9	6	3
9	Штучні супутники Землі.	15	10	5
10	Небесні світила, їх особливості та орієнтування по них.	12	8	4
11	Сонячна система, її космічні дослідження та відкриття. Їх значення та перспективи втілення.	30	20	10
12	Атмосфери планет Сонячної системи.	9	6	3
13	Підготовка та участь у Міжнародному конкурсі - конференції: «Всесвіт 2025» - Чернівці.	6	2	4
14	Дослідження Сонця космічними та наземними апаратами. Особливості 25 циклу сонячної активності.	12	6	6
15	Комети. Космічна місія «Розетта» до комети відкритої українцями. Її роль та значення.	6	4	2
16.	Всеукраїнська наукова конференції «Астрономія і сьогодення» у ВДПУ. Підготовка та представлення проєктів.	6	2	4
17	Апарати - ветерани космічних досліджень. Їх відкриття, дослідження, значення.	12	8	4
18	Астрономічні інструменти. Телескопи. Обсерваторії. Планетарії.	9	4	5
19	Підготовка та подання проєктів на участь в обласному заочному конкурсі «Космос. Людина. Духовність»	3	-	3

20	Небесна сфера, її лінії і точки. Видимі рухи світил. Системи небесних координат.	6	3	3
21	Екологічні проблеми космосу, України, Вінниччини. Шляхи їх вирішення.	6	4	2
22	Космічні вітрила. Їх розгортання та застосування.	3	2	1
23	Підсумкове заняття. Підбиття підсумків роботи за рік. Конкурс, вікторина. Особливості літніх астрономічних спостережень.	3	-	3
	Разом:	216	116	100

ЗМІСТ ПРОГРАМИ ВИЩОГО РІВНЯ ДРУГОГО РОКУ НАВЧАННЯ

1. Організація роботи гуртка. 12 годин

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

2. Вступне заняття. 3 год. Розділи астрономії. Об'єкти дослідження. План роботи на рік. Організаційні питання.

Практична робота. Техніка безпеки. Дії при звуках тривоги та надзвичайних ситуаціях. Маршрути евакуації. Бесіда «Безпечна дорога».

3. Об'єкти дослідження астрономії та космонавтики. 6 год.

Значення вивчення астрономії та космонавтики для сучасної учнівської молоді. Обговорення та аналіз теперішніх астрономічних подій та спостережень. Вплив розвитку космічних технологій на життя сучасної людини. Їх застосування у воєнний час.

Практична частина. Техніка безпеки під час астрономічних спостережень. Спостереження в телескоп.

4. Вінниччина авіаційна, астрономічна та ракето – космічна. Імена вінничан на карті Всесвіту. 6 год.

Авіація – щабель до космонавтики. О. Ф. Можайський, М. І. Кибальчич, І. І. Сікорський – їх внесок в авіацію та космонавтику.

Практична частина. Екскурсії (можливо віртуальні) до Державного музею авіації та космонавтики імені Можайського в село Вороновиця та до музею М. І. Пирогова, чиї імена прикрашають карту Всесвіту.

5. Початок космічної ери. Україна і космос. 6 год.

Політ чи стрибок у космос. Внесок українців у розвиток космосу.

Практична частина. Спостереження та порівняння прольотів космічних апаратів в реальному часі.

6. Підготовка до участі у Всеукраїнському колоквиумі: «Космос. Людина. Духовність» - м. Ужгород. 9 год..

Теоретична частина. Вимоги до написання та особливості оформлення матеріалів на конкурс. Доповнення підготовлених проєктів повідомленнями про нові дослідження та відкриття.

Практична частина. Реєстрація на конкурси та представлення матеріалів.

7. Основи науково-дослідницької роботи. 27 год.

Актуальні проблеми та невирішені питання в галузі астрономічних і космічних досліджень. Науково-дослідницька робота та її складові. Етапи наукових досліджень (вибір теми, об'єкта та предмета наукового дослідження, критерії та доцільність такого вибору, визначення мети та завдань). Оцінка актуальності обраної теми. Вибір методів дослідження. Організація роботи за обраною тематикою. Структура дослідницької роботи. Зміст структурних розділів роботи, основні положення, що в них відображаються.

Вимоги до написання та оформлення дослідницької роботи.

Пошук інформаційних джерел у бібліотечних фондах і в мережі Інтернет. Узагальнення та систематизація зібраної інформації. Принципи академічної доброчесності та їх дотримання в процесі оформлення дослідницької роботи. Представлення результатів дослідження: розробка постера і підготовка мультимедійної презентації.

Практична частина. Вибір теми науково-дослідницької роботи, визначення предмета, об'єкта, мети і завдань, методів дослідження та реалізації. Робота з науковими джерелами інформації. Проведення дослідження й оформлення дослідницької роботи. Оформлення постера та мультимедійної презентації. Підготовка статті, анотації англійською мовою.

8. Особливості взаємозв'язку Землі та космосу. 9 год.

Теоретична частина. Особливості космічного розташування Землі. Зміна густини її атмосфери з висотою. Хмари, їх типи та особливості. Температурний розподіл в атмосфері Землі.

Грозові розряди на Землі та в космосі. Їх причини, типи та особливості виникнення. Роль атмосфери та магнітосфери в захисті від космічного випромінювання. Де починається Космос? Що таке лінія Кармана?

Практична частина. Обчислення відстаней до джерел грозових розрядів. Безпека та захист від блискавок.

9. Штучні супутники Землі. 15 год.

Теоретична частина. Стрибки у космос та космічні польоти. Умови орбітального польоту. Високі і низькі орбіти.

Геостаціонарні орбіти та їх використання. Види штучних супутників Землі. Значення штучних супутників Землі в господарстві. Орбітальні станції та їх використання. Можливість побудови орбітальних поселень. Утилізація відпрацьованих штучних супутників Землі.

Практична частина. Спостереження за штучними супутниками Землі. Можливість радіозв'язку з ними. Фотографування геостаціонарних супутників.

10. Небесні світила, їх особливості та орієнтування по них. 12 год.

Теоретична частина. Об'єкти зоряного неба: зорі та сузір'я, планети, комети, боліди, метеори та метеорит. Як їх розрізняти.

Практична частина. Спостереження та орієнтування по зорях, Місяцю, Меркурію, Венері. Визначення пори доби, часу спостережень та сторін горизонту.

11. Сонячна система, її космічні дослідження та відкриття. Їх значення та перспективи втілення. 30 год.

Теоретична частина. Особливості розташування і видимості, планет та їх супутників, карликових планет та малих тіл Сонячної системи. Закони Кеплера та їх практичне значення.

Практична частина. Їх спостереження, вивчення та дослідження матеріалів наукових сайтів. Наукові проєкти про них.

12. Атмосфери планет Сонячної системи. 9 год.

Теоретична частина. Огляд будови Сонячної системи, планети які мають атмосферу. Гравітація планет Сонячної системи. Вплив гравітації на існування

атмосфери. Залежність між гравітацією та вибором рушія літального апарату. Меркурій. Польоти над Меркурієм та в атмосфері Венери. Марс.

Польоти в атмосфері Марса. Супутники Марса. Польоти над поверхнею супутників Марса. Газові гіганти. Польоти в атмосфері газових гігантів.

Практична частина. Спостереження Венери і Марса. Особливості їх проходження перед диском Сонця

13. Підготовка та участь у Міжнародному онлайн конкурсі - конференції: «Всесвіт 2025» - Чернівці. 6 год.

Теоретична частина. Відповідність підготовлених матеріалів вимогам конкурсу, їх актуальність.

Практична частина. Реєстрація на конкурс-конференцію відповідно до вимог та вікових груп. Представлення постерів і презентацій в онлайн режимі.

14. Дослідження Сонця космічними та наземними апаратами. Особливості 25 циклу сонячної активності. 15 год.

Теоретична частина. Сонячна активність, її вплив на Землю і землян.

Практична частина. Спостереження та порівняння активності Сонця. Обчислення кількості плям. Моделювання сонячних затемнень

15. Комети. Космічна місія «Розетта» до комети відкритої українцями. Її роль та значення. 6 год.

Теоретична частина. Небесні гості комети, їх природа та особливості. Місія до комети Чурюмова – Герасименко – випадковість чи закономірність

Практична частина. Онлайн спостереження хвостатих гостей 2020-х років.

16. Всеукраїнська конференції «Астрономія і сьогодення» у ВДПУ. 6 год. Теоретична частина. Підготовка матеріалів та реєстрація на участь в науковій конференції.

17. Практична частина. Представлення проектів.

18. Космічні апарати - ветерани космічних досліджень. 12 год.

Теоретична частина. Які космічні апарати можна вважати ветеранами космічних досліджень. Об'єкти та результати їх досліджень. Сучасний стан цих КА. **Практична частина.** Їх пошук при допомозі КП «Cellestia» та інших Інтернет програм

19. Всеукраїнська наукова конференція «Астрономія і сьогодення» у ВДПУ. 9 год.

Теоретична частина. Аналіз науковий даних описаних в учнівських проектах.

Практична частина. Підготовка та участь у конференції.

20. Апарати - ветерани космічних досліджень. Їх відкриття, дослідження, значення. 12 год.

Теоретична частина. Аналіз науковий відкриттів зроблених космічними апаратами.

Практична частина. Обговорення практичного значення відкриттів, їх застосування в науці та в космічних технологіях.

21. Астрономічні інструменти. Телескопи. Обсерваторії. Планетарії. 9 год.

Теоретична частина. Давні та сучасні астрономічні інструменти. Наземні та космічні телескопи, їх види, особливості та відкриття.

Практична частина. Спостереження в телескоп. Псевдоспостереження при допомозі Інтернет програми «Stellarium». Екскурсія до Вінницького планетарію

22. Небесна сфера, її лінії і точки. Видимі рухи світил – 6 год.

Теоретична частина. Лінії і точки небесної сфери. Системи позначення зір. Визначення відстаней до небесних тіл. Горизонтальний та річний паралакси. Одиниці відстаней в астрономії. Зоряні величини, співвідношення між ними.

Практична частина. Робота з Інтернет програмою домашній планетарій «Stellarium». 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.

23. Екологічні проблеми космосу, України, Вінниччини, Землі. Шляхи їх вирішення. 6 год.

Теоретична частина. Сучасні дані про екологічні загрози Землі, космосу, Україні. Війна та екологія.

Практична частина. Обговорення тем «Що ми можемо зробити для покращення нашої екології?» «Вода і екологія». Які з підготовлених гуртківцями тем висвітлюють питання екології?

24. Підготовка та подання проектів на участь в обласному заочному конкурсі «Космос. Людина. Духовність» 3 год. (Практична частина).

25. Космічні вітрила. Їх розгортання та застосування. 3 год.

Теоретична частина. Види, особливості та призначення космічних вітрил.

Практична частина. Пошук в Інтернет програмах даних про роботу Космічних вітрил.

26. Підсумкове заняття. 3 год. Практична робота. Підбиття підсумків роботи за рік. Конкурс, вікторина. Особливості літніх астрономічних спостережень.

Вищий рівень, третій рік навчання Навчально - тематичний план

№ з/п	Розділ	Кількість годин		
		Разом	Теорія	Практ.
и	Організація роботи гуртка.	12	6	6
2	Вступне заняття. Розділи космонавтики. Програма на рік. Організаційні питання. Основи техніки безпеки.	3	2	1
3	Космічні об'єкти та результати їх сучасних досліджень. Перспективи розвитку космічних технологій.	6	4	2
4	Початок космічної ери. Штучний інтелект і космічні дослідження. Внесок українців у розвиток космонавтики та штучного інтелекту для космічного аналізу.	9	3	6
5	Вибір гуртківцями тем дослідницьких проектів та робота над ними.	18	9	9
6	Космічне сміття. Екологічна та космічна безпека Землі.	12	6	6
7	Підготовка та участь у Всеукраїнських конкурсах: «Мирний космос» - Чернівці та «Космос. Людина. Духовність» - Ужгород.	9	3	6

8	Вода на Землі та в космосі. Її поява, роль та значення. Дослідження та значення наявності води на космічних тілах та в їх атмосферах.	9	6	3
9	Сферична астрономія.	12	8	4
10	Блиск небесних об'єктів та їх зоряні величини.	12	6	6
11	Астрономічні інструменти наземного та космічного базування.	12	6	6
12.	Кінематика сонячної системи	12	8	4
13	Сучасні космічні дослідження планет, їх супутників та малих тіл Сонячної системи	15	10	5
14.	Підготовка та участь у Міжнародному конкурсі - конференції: «Всесвіт 2026» - м. Чернівці.	6	2	4
15	Загальні відомості про Сонце.	12	6	6
16	Космічні дослідження світу зірок.	15	10	5
17	Всеукраїнська наукова конференції «Астрономія і сьогодення» у ВДПУ. Підготовка та представлення проектів.	6	2	4
18	Екзопланети та інопланетяни. Сигнали з космосу та послання братам по розуму.	9	6	3
19	Галактика Молочний Шлях та інші відомі нам галактики.	15	10	5
20	Підготовка та подання проектів для участі в обласному заочному конкурсі «Космос. Людина. Духовність»	6	2	4
21	Екзамен за підсумками навчання в гуртку для отримання посвідчення.	3	1	2
22	Підбиття підсумків за рік та навчальний курс. Особливості літніх астрономічних спостережень.	3	-	3
	Разом:	216	126	100

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

ВИЩИЙ РІВЕНЬ, ТРЕТІЙ РІК НАВЧАННЯ

1. Організація роботи гуртка – 12 годин

Розробка та розповсюдження рекламних оголошень про роботу гуртка.

Практична частина. Відвідування шкіл. Бесіди з учнями, їх батьками, учителями, адміністраціями шкіл. Запрошення в гурток нових вихованців, які мають відповідний рівень знань. Запис в гурток.

2. Вступне заняття. 3 год.

Розділи космонавтики. Об'єкти дослідження. Програма на рік. Організаційні питання.

Практична частина. Техніка безпеки. Дії при звуках тривоги та надзвичайних ситуаціях. Маршрути евакуації. Бесіда «Безпечна дорога».

3. Космічні об'єкти та результати їх сучасних досліджень. Перспективи розвитку космічних технологій. 6 год.

Значення сучасних космічних досліджень для науки і суспільства. Обговорення та аналіз впливу розвитку космічних технологій на життя сучасної людини. Їх застосування у воєнний час.

Практична частина. Техніка безпеки під час астрономічних спостережень. Спостереження в телескоп найяскравіших об'єктів зоряного неба.

4. Початок космічної ери. Внесок українців у розвиток космонавтики. Штучний інтелект і космічні дослідження. 9 год.

Теоретична частина. Історичне значення та сучасний стан космічних відкриттів зроблених українцями. Випускники Вінницького ОЦТТУМ та їх праця в астрономічній, космічній та ІТ галузях.

Практична частина. Дискусія «Актуальні проблеми сучасних космічних досліджень та методи їх вирішення».

5. Вибір гуртківцями тем дослідницьких проектів та робота над ними. 18 год.

Особливості вибору тем дослідницьких проектів, вимоги що до їх написання. Новини астрономічних та космічних досліджень, їх роль та місце в дослідницьких проєктах.

Практична частина. Підготовка до участі в обласних, Всеукраїнських та Міжнародних конкурсах та конференціях.

6. Космічне сміття. Екологічна та космічна безпека Землі. 12 год.

Екологія та космонавтика. Війна та екологія України.

Практична частина. Що ми можемо зробити для екологічної безпеки Вінниччини та вінничан.

7. Підготовка та участь у Всеукраїнських конкурсах: «Мирний космос» - Чернівці та «Космос. Людина. Духовність» - Ужгород. 9 год.

Особливості проведення та оформлення матеріалів на конкурси . Коректування проєктів повідомленнями про нові дослідження та відкриття. Підготовка та оформлення документації конкурсу.

Практична частина. Реєстрація учасників конкурсу, наукових робіт, постерів та презентацій в онлайн режимі..

8. Вода на Землі та в космосі. Її поява, роль та значення. Дослідження та значення наявності води на космічних тілах та в їх атмосферах. 9 год.

Вода, її поява на Землі, роль значення та розповсюдження у космосі.

Практична частина. Сила Коріоліса, її прояви та значення. Роль молоді в екологічній чистоті землі, води та космосу. Пошук матеріалів на сайтах екологічного спрямування.

9. Сферична астрономія. 12 год.

Основні поняття та терміни сферичної астрономії. Видимі положення і рух світил, сузір'я. Небесна сфера, головні лінії і точки на ній. Географічні та небесні координати. Видимий рух світил та його пояснення, кульмінація світил.

Рух Сонця по екліптиці. Час і його вимірювання, основні поняття та проблеми. Системи відліку часу: а) місцевий час; б) всесвітній час; в) поясний час; г) декретний; д) літній час. Служба часу, календар. Прецесія та нутація.

Практична частина. Розв'язування задач на тему «Час, його визначення та використання». Опис астрономічних явищ. Прискерки. Білі ночі. Зміна пір року. Теплові пояси Землі. Спостереження сутінок, поверхні Місяця, його лінії термінатора. Роботи з рухомою картою зоряного неба та комп'ютерною програмою «Stellarium».

10. Блиск небесних об'єктів та їх зоряні величини 12 год.

Теоретична частина. Яскравість зорі як міра освітленості від неї. Видимі та абсолютні зоряні величини, їх зв'язок з відстанню до зорі. Світність зорі.

Спостереження яскравих небесних тіл, визначення та порівняння їх видимих зоряних величин. Робота з комп'ютерною програмою «Stellarium».

11. Астрономічні інструменти наземного та космічного базування. 12 год.

Телескопи: Галілея, Кеплера, Ньютона. Сучасні оптичні телескопи, телескопи у гамма, в рентгенівському, ультрафіолетовому, інфрачервоному та радіо діапазонах. Нейтринний та гравітаційно-хвильовий телескопи, черенковський телескоп (для реєстрації космічних променів). Кутове збільшення зображення, видимого в телескоп. Проникна сила телескопа. Хроматична та сферична аберації телескопів, способи їх усунення.

Практична частина. Спостереження сонячних плям при допомозі телескопа рефрактора. Порівняння спостережень. Конструювання дозорних труб.

12. Кінематика сонячної системи 12 год.

Розвиток уявлень про будову світу, геоцентрична система Птолемея. Геліоцентрична система Коперника. Конфігурації планет, умови їх спостереження. Закони Кеплера, елементи планетних орбіт. Сучасні уявлення про будову Сонячної системи. Рух Місяця, видимий та дійсний рух Місяця. Фази Місяця та умови спостереження за ним. Періоди обертання та лібрації Місяця. Сонячні і місячні затемнення, умови їх виникнення та прогнозування, фази затемнень та значення їх вивчення.

Практична частина. Спостереження зміни розташування на небі Сонця та Місяця. Вивчення видимої поверхні Місяця. Робота з рухомою картою зоряного неба та комп'ютерною програмою «Stellarium»

13. Сучасні космічні дослідження планет, їх супутників та малих тіл Сонячної системи. 15 год.

Правило Тіціуса — Боде. Планети земної групи і планети-гіганти. Супутники планет. Астероїди. Комети. Метеори і метеорні потоки. Метеорити. Проблема існування життя на інших планетах.

Практична частина. Спостереження планети Юпітер. Спостереження метеорного потоку Леоніди.

14. Підготовка та участь у Міжнародному онлайн конкурсі - конференції: «Всесвіт» - Чернівці. 6 год.

Відповідність підготовлених матеріалів вимогам конкурсу, їх актуальність.

Практична частина. Реєстрація на конкурс-конференцію відповідно до вимог та вікових груп. Представлення постерів і презентацій в онлайн режимі, робіт,

мотиваційних листів, анотацій та декларацій доброчесності – в електронному варіанті.

15. Загальні відомості про Сонце. 12 год

Теоретична частина. Фізичні характеристики Сонця, осьове обертання Сонця. Магнітні поля на Сонці. Внутрішня будова Сонця, джерела енергії Сонця та інших зірок. Надра Сонця. Атмосфера Сонця, фотосфера, утворення у фотосфері. Модель фотосфери Сонця. Хромосфера, сонячна корона. Сонячна активність, міра активності Сонця, сонячні плями та їх магнітні поля. Джерела сонячної активності, вплив сонячної активності на геосферу та біосферу. Особливості 25-го циклу сонячної активності.

Практична частина. Спостереження поверхні Сонця в телескоп, опрацювання отриманих даних, визначення числа Вольфа. Зіставлення індексів сонячної активності з різноманітними індексами змін у геосфері.

Спостереження планет та метеорних потоків при допомозі комп'ютерної програми «Stellarium».

16. Космічні дослідження світу зірок. 15 год.

Подвійні зорі. Маса зір, основні їх характеристики, зв'язок між ними. Внутрішня будова зір, джерела їх енергії. Ядерні реакції в зорях. Змінні зорі. Нові та наднові зорі. Діаграма «колір — світність». Еволюція зір, її основні етапи. Білі карлики, нейтронні зорі пульсари, чорні діри.

Практична частина. Спостереження зміни розташування сузір'їв та найяскравіших зір з плином часу. Спостереження сузір'їв весняного неба.

17. Всеукраїнська конференції «Астрономія і сьогодення» у ВДПУ.

Підготовка та представлення проектів. 6 год.

Підготовка та подання на наукову конференцію: статей, заявок та анотацій (анотації - англійською мовою).

Практична частина. Представлення проектів.

19. Екзопланети та інопланетяни. Сигнали з космосу та посилення братам по розуму. 9 год.

Екзопланети та інопланети, відомості про сигнали з космосу, посилення братам по розуму.

Практична частина. При допомозі комп'ютерних програм «Stellarium» та «Celestia» пошук та спостереження зірок, навколо яких обертаються планети. Дискусія: «Що відомо про інопланетян. Як, на вашу думку, вони мають виглядати та де їх шукати?»

19. Галактика Молочний Шлях та інші відомі нам галактики. 15 год.

Молочний Шлях, його структура та дійсні розміри. Обертання Галактики. Рух Сонця навколо центра Галактики. Сучасні дані про ядро Галактики.

Практична частина. Спостереження затемнень. Спостереження метеорного потоку Ета Аквариди. Комети Понса – Брукса - за допомогою комп'ютерних програм «Stellarium» та «Celestia».

20. Підготовка та подання проектів на участь в обласному заочному конкурсі «Космос. Людина. Духовність». 6 год.

Відповідність обраних тем вимогам розділі конкурсу. Доповнення відповідними актуальними новинами.

Практична частина. Представлення постерів та презентацій проектів.

21. Екзамен за підсумками навчання в гуртку. 3 години.

Вимоги правила та прилади для виконання екзаменаційних завдань.

Практична частина. Екзаменаційна робота.

22. Підбиття підсумків за рік та навчальний курс. 3 год.

Практична частина. Особливості літніх астрономічних спостережень.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці мають знати:

- ✓ правила поведінки в навчальному закладі;
- ✓ особливості поведінки під час повітряної тривоги;
- ✓ прийоми і правила безпечної роботи з інструментами та приладами;
- ✓ правила користування оптичними інструментами;
- ✓ правила роботи з рухомими та електронними мапами зоряного неба;
- ✓ визначення та застосування астрономічних величин;
- ✓ астрономічні характеристики небесних об'єктів.
- ✓ будову Сонячної системи,
- ✓ головні характеристики планет та їх супутників;

- ✓ основні етапи становлення астрономії та космонавтики;
- ✓ найбільш популярні гіпотези еволюції Сонячної системи та Всесвіту;
- ✓ як безпечно спостерігати за Сонцем та переміщенням сонячних плям.

Вихованці мають вміти:

- організувати своє робоче місце;
- тлумачити суть математичних моделей сферичної астрономії;
- користуватися оптичними інструментами;
- користуватися зоряною мапою;
- розрізняти сузір'я на зоряному небі;
- знаходити найбільш яскраві зірки;
- використовувати поточну наукову інформацію для написання творчих робіт;
- впевнено працювати з комп'ютерними програмами;
- спостерігати рух Місяця по зоряному небі. Визначати його фази, час спостереження та сторони горизонту;
- вміти викласти, презентувати і захистити свої наукові розробки;
- планувати свій час і використовувати його з максимальною користю.

У вихованців мають бути сформовані такі компетентності:

- володіння методологією природничо-наукового пізнання і науковим стилем мислення; здатність:
- добирати методи та засоби дослідження природних явищ, адекватні поставленим завданням;
- самостійного пошуку наукової інформації з використанням різних видів наукових джерел;
- працювати з віртуальними телескопами, з програмами — симуляторами зоряного неба й астрономічних явищ;
- здійснення самостійного пошуку наукової інформації з використанням різних видів джерел;
- ведення наукових дискусій за проблематикою предмета сучасною науковою мовою з використанням усталених астрономічних термінів та понять;
- здатність до науково-дослідницької діяльності в галузі астрономії і космічних досліджень.

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. STEM - освіта як напрям модернізації освітнього середовища. URL: <https://naurok.com.ua/stattya-stem-osvita-yak-napryam-modernizaci-osvitnogo-seredovischa-21721.html>
2. PISA-2022: поради, як вчителям підготувати учнів до тестування з природничих наук. URL: <https://nus.org.ua/articles/pisa-2022-porady-vchytelyam-shhodo-vykkladannya-pryrodnychyh-nauk/>
3. Александров Ю. В., Грецький А. М., Пришляк М. П. Астрономія: книга для вчителя. Харків : Ранок, 2005. 256 с.
4. Климишин І .А. Атлас зоряного неба. – Львів, 1985.
5. Климишин І. А., Крячко І. П. Астрономія. – ”Шкільний світ”, Фізика, 2001.
6. Концепція розвитку позашкільної освіти URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/mon-proponuye-dlya-gromadskogo-obgovorenniya-proyekt-koncepciyi-rozvitku-pozashkilnoyi-osviti>
7. Методична література з астрономії URL: http://fastiv-fizika.kiev.sch.in.ua/metodika_dosvid_poshuk/astronomiya_u_shkoli/metodichna_literatura_z_astronomii/
8. Мислінчук В. О., Тищук В. І. Фізика зір. Комплексне довгострокове завдання з астрономії. Рівне: РВВ РДГУ, 2009. 140 с. Організація учнівського дослідження в Малій академії наук (на прикладі секції астрономії): навч.- метод. посіб.; відп. за вип. О. А. Андрєєв. «Рівненська Мала академія наук учнівської молоді», 2009. 57 с.
9. Пришляк М. П. Астрономія: підручник для 11 класу. Харків: Ранок, 2005. 144 с.
10. ФІЗИКА ТА АСТРОНОМІЯ. Методичні рекомендації для вчителів на 2018/19 рік. URL: <https://osvita.ua/school/materials/metod-rekom/61575>
11. Шибка О. Астрономія для допитливих. URL: <https://naurok.com.ua/astronomiya-dlya-dopitlivih-malyukiv-113703.html>
12. Шибка О. Методичний досвід проведення семінару-тренінгу Позашкільна технічна освіта: для педагогів, які працюють над впровадженням STEAM-освіти. Наукові записки Малої академії наук України. Серія: Педагогічні науки.-2019.-Вип. 15 - С. 74-93. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/snjasu_2019_15_15

ІНТЕРНЕТ ДЖЕРЕЛА

1. STEM-освіта – Інститут модернізації змісту освіти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <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
5. Порадай в глибини Космосу. URL: <https://cutt.ly/s9Tg8hV>
6. Авіація. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Авіація>
7. Вознюк Василь Іванович. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Вознюк_Василь_Іванович
8. 13906 Шунда. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
9. https://uk.wikipedia.org/wiki/13906_Шунда
10. 13904 Унівінниця. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/13904_Унівінниця
11. 2506 Пирогов. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ro.wikipedia.org/wiki/2506_Пирогов
12. 2850 Можайський. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/2850_Можайський
13. Іллінецька астроблема. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Іллінецький_кратер
14. КАММАК 2017. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.vspu.edu.ua/content/confer/k_14.pdf
15. Таланти Поділля. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://vinpon.org.ua/konkursu/1873-svyato-talanti-podllya.html>
16. Космос. Людина. Духовність. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://udcpo.com.ua/kosmos_ludina_duhovnist/