

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР
«МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ»

М.З.Н.

НАВЧАЛЬНІ ПРОГРАМИ З ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Дослідницько-експериментальний напрям



● НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР «МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ»

НАВЧАЛЬНІ ПРОГРАМИ З ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Дослідницько-експериментальний напрям

Науки про Землю

Київ
Національний центр
«Мала академія наук України»
2021

УДК 37.01
Н15

Авторський колектив:

С. М. Бабійчук, канд. пед. наук, В. А. Ворончук, Д. К. Жданов,
З. О. Курлова, Л. В. Паламарчук, канд. геогр. наук, Т. В. Слободянюк,
С. І. Сніжко, д-р геогр. наук, О. В. Томченко, канд. техн. наук,
О. Я. Романів, канд. геогр. наук, Н. О. Халупко, С. А. Швець,
І. М. Шевченко, І. М. Щербань, канд. геогр. наук

Редакційна колегія:

А. І. Грітчина, канд. пед. наук, Т. В. Пещеріна, Н. О. Халупко

Рецензенти:

С. П. Дорошкевич – старший науковий співробітник сектору палео-
географії Інституту географії НАН України, канд. геогр. наук;
В. М. Чехній – в. о. завідувача відділу ландшафтознавства Інститу-
ту географії НАН України, канд. геогр. наук

*Рекомендовано науково-методичною радою
Національного центру «Мала академія наук України»
(протокол № 2 від 27 серпня 2021 р.)*

Н15 **Навчальні** програми з позашкільної освіти. Дослідницько-експе-
риментальний напрям. Науки про Землю / С. М. Бабійчук, В. А. Ворон-
чук, Д. К. Жданов та ін. ; [відп. за вип. Т. В. Пещеріна]. – Київ : Націо-
нальний центр «Мала академія наук України», 2021. – 216 с.
ISBN 978-617-7945-38-2

До видання увійшли програми, спрямовані на організацію науко-
во-дослідницької роботи з учнями у науковому відділенні наук про
Землю Малої академії наук України.

Видання розраховане на педагогічних працівників закладів поза-
шкільної, повної загальної середньої, професійної (професійно-техніч-
ної), фахової передвищої освіти, викладачів і студентів закладів вищої
освіти, інститутів післядипломної педагогічної освіти, фахівців, які за-
ймаються питаннями позашкільля.

УДК 37.01

ISBN 978-617-7945-38-2

© Авторський колектив, 2021
© Національний центр
«Мала академія наук України», 2021

ЗМІСТ

Вступ	4
Навчальна програма «Наукові дослідження в галузі географії». З. О. Курлова, Н. О. Халупко	6
Навчальна програма «Географія та ландшафтознавство». В. А. Ворончук, Н. О. Халупко ...	45
Навчальна програма «Наукові дослідження у галузі геології». Д. К. Жданов, І. М. Шевченко	66
Навчальна програма «Геологія, геохімія та мінералогія». Т. В. Слободянюк, С. А. Швець	86
Навчальна програма «Гідрологія». Т. В. Слободянюк, І. М. Шевченко	104
Навчальна програма «Метеорологія та кліматологія». С. І. Сніжко, Л. В. Паламарчук, І. М. Щербань, З. О. Курлова	121
Навчальна програма «Прикладна метеорологія та кліматологія». О. Я. Романів, З. О. Курлова	136
Навчальна програма «Аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах». С. М. Бабійчук, О. В. Томченко	194
Відомості про авторів	213

ВСТУП

Запорукою економічного зростання країни, її соціальної і політичної стабільності є утвердження нової моделі розвитку суспільства, що гармонійно поєднує знання й високоефективні технології, традиції та новації, економічні перспективи та екологічні інтереси. Пріоритетною і найбільш затребуваною складовою, що відповідає стратегії формування такого суспільства, є людський потенціал як визначальний чинник суспільного прогресу.

Освіта є стратегічним джерелом і виробником інтелектуального капіталу держави. Тому сьогодні її завдання полягає у формуванні творчої, креативної, відповідальної особистості і компетентного фахівця, який не лише володіє теоретичними знаннями, а й уміє застосовувати їх на практиці, приймати своєчасні рішення та прогнозувати їх результати.

Необхідними характеристиками якісної системи освіти є гнучкість, відкритість і здатність своєчасно й адекватно реагувати на виклики сьогодення. Нині стрімкі темпи науково-технічного прогресу, розширення горизонтів раціональних можливостей людства дедалі більше загострюють чи не найбільшю проблему — порозуміння людини із природою. Тому одним із актуальних завдань національної системи освіти є виховання високої моральної і духовної культури нового покоління, формування у дітей свідомого, відповідального ставлення до довкілля.

Екологічна свідомість та екологічне мислення ґрунтуються на природничих знаннях. Вивчення природничих дисциплін є необхідним компонентом інтелектуального, духовного, соціального становлення особистості, вироблення її правильної життєвої позиції, усвідомлення етики життя людини у її ставленні до природи. У зв'язку з цим в освітньому просторі нашої держави вагоме місце відведено розвитку природничих наук. Незаперечним підтвердженням цього є планомірна реалізація Державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти.

На сьогодні позашкільна освіта — один із провідних факторів розвитку особистості і її ефективної інтеграції у структуру сучасного українського суспільства. Мала академія наук України, займаючи помітний сегмент позашкільної освіти й, зокрема, репрезентуючи її дослідницько-експериментальний напрям, є ініціатором удосконалення і модернізації освітнього процесу у сфері освіти. У вітчизняному освітньому просторі МАН України постає як загальнодержавна система пошуку і підтримки обдарованих, талановитих дітей і молоді. Під час навчання у закладах системи МАН України здобувачі освіти мають можливість працювати над

обраною відповідно до індивідуальних інтересів науковою проблемою, консультуватися з науковцями на всіх етапах проведення власного дослідження, а також поглиблювати свої знання з однієї чи кількох галузей науки.

Особливу увагу в діяльності МАН України приділено реалізації якісного науково-методичного і педагогічного супроводу розвитку наукових талантів і обдарувань її вихованців, пошуку нових форм роботи з юними інтелектуалами та розширенню спектра наукових досліджень молоді. Тому, перебуваючи на передовій вітчизняного освітнього процесу, МАН України здійснює низку заходів для підвищення рівня природничих знань у середовищі здобувачів освіти. Ключовим із таких заходів є створення відповідного програмно-методичного забезпечення за науковими профілями МАН.

З метою системного науково-методичного супроводу інтелектуального зростання вихованців МАН України, які обирають дослідження природничого спрямування, підготовлено збірник навчальних програм дослідницько-експериментального напрямку позашкільної освіти для наукового відділення наук про Землю МАН України. Навчальні програми «Наукові дослідження в галузі географії», «Географія та ландшафтознавство», «Наукові дослідження у галузі геології», «Геологія, геохімія та мінералогія», «Гідрологія», «Метеорологія та кліматологія» схвалено для використання в закладах позашкільної освіти (протокол № 2 від 26.06.2019 р.) Науково-методичною радою з питань освіти Міністерства освіти і науки України (лист Міністерства освіти і науки України від 08.07.2019 р. № 22.1/12-Г-587). Навчальна програма «Аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах» рекомендована до використання в освітньому процесі методичною радою Національного центру «Мала академія наук України» (протокол № 2 від 27.08.2021 р.).

Пропоновані навчальні програми спрямовані на виявлення та розвиток наукових нахилів і дослідницьких здібностей здобувачів освіти у природничій сфері, залучення їх до поглибленого вивчення геонаук, інтелектуального і духовного зростання особистості, формування стійких моральних орієнтирів молоді, виховання екологічної культури нового покоління наукової еліти країни.

Збірник програм буде корисний педагогічним працівникам закладів позашкільної, повної загальної середньої, професійної (професійно-технічної) освіти, фахової передвищої освіти, які організують науково-дослідницьку роботу учнів, вихованців, слухачів у галузі наук про Землю, та освітянам, які займаються питаннями дослідницько-експериментального напрямку позашкільної освіти.

З. О. Курлова, Н. О. Халушко

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ГАЛУЗІ ГЕОГРАФІЇ»

ОСНОВНИЙ І ВИЩИЙ РІВНІ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Серед природничих наук особливе місце посідають географічні науки, які вивчають географічну оболонку Землі, її просторову соціально-економічну різноманітність, а також зв'язки між природним середовищем і діяльністю людини.

Однією із сучасних потреб обдарованих дітей є науково-дослідницька діяльність у галузі географії, що виховує освічену людину, гуманіста і природолюбця, посилює інтерес та повагу до культури свого й інших народів, прагнення зберегти і примножити культурну спадщину своєї країни і всього людства, вчитися жити і працювати в полікультурному середовищі, розвиває логічне мислення, вміння виконувати й проводити наукові дослідження.

Провадження науково-дослідницької діяльності в галузі природничих наук вирішує цілу низку завдань з особистісного розвитку обдарованої дитини, є одним із важливих етапів формування особистості.

Метою програми є формування в здобувачів освіти компетентностей у процесі засвоєння теоретичних знань про сутність географічних досліджень, їх основні завдання, розуміння фундаментальних закономірностей природи і створення умов для творчого та інтелектуального розвитку особистості в процесі науково-дослідницької роботи.

Основні **завдання** програми полягають у формуванні таких компетентностей:

- *пізнавальної*: здобуття та засвоєння учнями поглиблених теоретичних знань, а також ознайомлення з основами пошукової і дослідницької діяльності, методологією та методикою досліджень у галузі географії;
- *практичної*: формування навичок науково-дослідницької діяльності та вмінь ставити і розв'язувати проблеми, використовувати різні джерела географічної інформації — картографічні, статистичні, геоінформаційні технології для пошуку, інтерпретації та демонстрації різноманітних географічних даних;
- *творчої*: розвиток здібностей здобувачів освіти до проведення науково-дослідницької роботи; формування певних властивостей мислення, його спрямування на виявлення причинно-наслідкових зв'язків між ге-

ографічними явищами та процесами різної природи; розвиток уявлень про специфіку географічних досліджень, їх завдання і мету, підвищення інтересу до пізнавально-пошукової діяльності, реалізація потенційних творчих можливостей особистості;

- *соціальної*: формування здатності використовувати географічні знання у повсякденному житті, самостійно оцінювати рівень впливу людини на навколишнє середовище, безпеку довкілля як сфери життєдіяльності людини; розвиток вміння працювати в колективі, формувати власну точку зору і доводити власну позицію.

Навчальна програма ґрунтується на Державному стандарті базової і повної середньої освіти, а також на сучасних інноваційних методах навчання, технологіях, міжпредметних зв'язках. Програма не передбачає послідовного вивчення шкільного курсу географії, а розширює та поглиблює знання з цієї дисципліни. Вона розрахована на роботу в гуртках протягом трьох років шляхом послідовного навчання на основному (один рік навчання) та вищому (два роки навчання) рівнях.

На опрацювання навчального матеріалу надається така кількість годин: основний рівень навчання — 216 годин (6 годин на тиждень), вищий рівень навчання (1-й та 2-й рік) — 324 години (9 годин на тиждень).

У гуртках навчаються здобувачі освіти 9–11 класів, віком від 14 до 17 років. Склад навчальної групи — 6–10 здобувачів освіти. Використовуючи розподіл тем програми з огляду на їх складність і значущість, у 1-й рік навчання основного рівня роботу проводять із учнями віком 14–15 років, у 1-й і 2-й рік вищого рівня — з учнями 16–17 років, які вже володіють достатніми знаннями та вміннями проведення самостійних досліджень.

Зміст навчальної програми реалізується з огляду на здібності та вікові особливості здобувачів освіти за допомогою як традиційних форм і методів навчання, так і інтерактивних методів, комп'ютерних та проєктних технологій, методів активізації пізнавальної діяльності, формування та стимулювання пізнання. Широко застосовують різноманітні засоби навчання: наочні посібники, роздатковий матеріал, технічні засоби навчання. Окрім того, заняття має будуватися за принципом розумного поєднання та чергування видів діяльності, що дає змогу зберегти інтерес здобувачів освіти до географічних наук та якісного поглиблення знань.

Навчальна програма передбачає теоретичні і практичні заняття, які взаємопов'язані та логічно доповнюють одне одне, між ними забезпечується наступність. Особливу увагу зосереджено на формуванні вмінь та навичок здобувачів освіти. Проведення практичних занять є важливою складовою програми. Вони передбачають: роботу з довідковою та енциклопедичною літературою; укладання особистого словника-довідника з

географії; збирання матеріалів; складання схем; здійснення порівняльного аналізу; проведення мінідосліджень, дискусій, круглих столів, ділових ігор, семінарів, презентацій, розроблення індивідуальних і колективних проєктів; написання рефератів, творчих робіт; проведення наукових читань, практичних робіт на місцевості та в геологічній лабораторії, перегляд і обговорення відеофільмів; участь у конференціях, конкурсах, олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт учнів — членів МАН України. Мета проведення цих робіт може бути як мотиваційна, так і контрольна. Під час виконання практичних робіт здобувачі освіти поглиблюють предметні знання з географії, формують аналітичні навички та вміння виявляти певні географічні закономірності, робити висновки, відповідно — мають змогу визначити, які результати дає змогу отримати використання того чи іншого методу.

Індивідуальна робота передбачає консультації з науково-дослідницької роботи, обробку та узагальнення результатів пошуково-дослідницької діяльності, поглиблене вивчення окремих питань у галузі географії, підготовку здобувачів освіти до різноманітних конкурсів, олімпіад, роботу в бібліотеках, з інтернет-ресурсами тощо.

За цією програмою можна проводити заняття у групах індивідуального навчання відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 11.04.2004 р. № 651 (зі змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 10.12.2008 р. № 1123).

Навчальна програма є орієнтовною. Керівник гуртка може вносити зміни й доповнення до змісту програми, плануючи свою роботу з огляду на інтереси гуртківців і стан матеріально-технічної бази закладу.

Розподіл годин за темами також орієнтовний. Керівник гуртка, зважаючи на рівень підготовки й інтереси дітей, може змінювати й доповнювати зміст тем і порядок їх опрацювання, самостійно визначати, скільки годин потрібно на опанування навчального матеріалу, і вносити до програми відповідні корективи.

Перелік обладнання у програмі подано як орієнтовний згідно з можливостями навчального закладу.

Основний рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Вступ	1	2	3
Розділ 1. Географія як наука. Географічні дослідження	10	20	30
1.1. Географічні дослідження світу й України в різні історичні епохи	2	4	6
1.2. Земля у Всесвіті	2	4	6
1.3. Природні умови та ресурси	3	6	9
1.4. Ландшафти. Фізико-географічне районування територій	3	6	9
Розділ 2. Літосфера та рельєф	10	14	24
2.1. Внутрішня будова Землі. Внутрішні процеси в літосфері	3	6	9
2.2. Геологічне літочислення, геологічний вік	4	5	9
2.3. Зовнішні сили, що змінюють земну поверхню	3	3	6
Розділ 3. Атмосфера та клімат	10	14	24
3.1. Склад, будова, значення атмосфери	2	4	6
3.2. Загальна циркуляція атмосфери	3	3	6
3.3. Кліматичні пояси та області	2	4	6
3.4. Погода. Спостереження за погодою	3	3	6
Розділ 4. Гідросфера	9	15	24
4.1. Основні частини гідросфери	3	3	6
4.2. Води суходолу	3	6	9
4.3. Підземні води	3	6	9

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Розділ 5. Біосфера	8	13	21
5.1. Складові та межі біосфери	5	7	12
5.2. Географічна оболонка, її закономірності	3	6	9
Розділ 6. Основи науково-дослідницької діяльності	26	46	72
6.1. Поняття про наукове дослідження та методи його проведення	4	8	12
6.2. Основні засади роботи з науковою інформацією	6	10	16
6.3. Написання й оформлення дослідницької роботи	12	22	34
6.4. Представлення і захист науково-дослідницької роботи	4	6	10
Розділ 7. Освітня і презентаційна діяльність	3	12	15
7.1. Освітня діяльність	3	3	6
7.2. Презентаційна діяльність	—	9	9
Підсумок	1	2	3
Разом	78	138	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (3 год)

Теоретична частина. Мета й основні завдання гуртка. План роботи гуртка на навчальний рік.

Правила поведінки у навчальному закладі, кабінеті. Правила санітарії та гігієни, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, досліджень, екскурсій. Організаційні питання.

Особливості науково-дослідницької діяльності. Фундаментальні і прикладні дослідження. Природничі науки.

Практична частина. Проведення діагностики знань здобувачів освіти із географії та аналіз рівня дослідницьких умінь здобувачів освіти.

РОЗДІЛ 1. Географія як наука. Географічні дослідження (30 год)

1.1. Географічні дослідження світу й України в різні історичні епохи (6 год)

Теоретична частина. Місце географічних дисциплін у системі наук. Джерела географічних знань. Методи географічних досліджень. Найбільш визначні географічні відкриття, видатні мандрівники. Географічні дослідження світу й України в різні історичні епохи.

Практична частина. Робота з довідковою та енциклопедичною літературою. Ознайомлення з основними науковими працями з географії.

Круглий стіл «Нові напрями досліджень у сучасній географії».

1.2. Земля у Всесвіті (6 год)

Теоретична частина. Місце планети Земля у Сонячній системі, сучасні погляди на її утворення та будову.

Історія розвитку Землі. Виникнення першоконтиненту, розбіг материків та інші гіпотези виникнення і розвитку геологічних структур континентів. Історія виникнення життя в океані, вихід життя на сушу. Хронологія життя Землі як основа хронологічного аналізу геологічних процесів. Геологічні поняття: група, система, відділ, ярус, зона.

Практична частина. Укладання особистого словника-довідника з географії. Замальовування панівної геологічної фауни під час спостережень за геологічними відслоненнями. Дослідження пам'яток геохронологічної таблиці.

1.3. Природні умови та ресурси (9 год)

Теоретична частина. Основні компоненти природних умов. Головні риси рельєфу України та його вплив на господарську діяльність. Кліматичні й агрокліматичні умови, їх вплив на спеціалізацію сільського господарства. Найважливіші річки та озера України, їх розподіл і господарське використання.

Напрями раціонального використання природних ресурсів. Мінеральні ресурси, їх структура. Корисні копалини та їх види. Принципи розміщення корисних копалин. Географія паливних, рудних і нерудних ресурсів. Економічна оцінка ресурсів корисних копалин. Земельні, водні, лісові, кліматичні, рекреаційні ресурси України. Основні напрями раціонального використання природних ресурсів.

Природно-територіальні комплекси, умови їх формування та розвитку, характерні риси. Взаємодія факторів і компонентів, що формують природно-територіальні комплекси. Вплив господарської діяльності людини на зміни природно-територіальних комплексів та їх компонентів.

Практична частина. Розкриття взаємозв'язків клімату, ґрунтів, рослинного і тваринного світу на прикладі степової природної зони. Визначення заходів щодо збереження родючості ґрунтів степової зони.

Складання схеми взаємодії компонентів і чинників природно-територіальних комплексів та порівняльної характеристики, оцінки ресурсозабезпеченості окремих регіонів України. Аналіз статистичних показників ресурсозабезпеченості України.

1.4. Ландшафти. Фізико-географічне районування територій (9 год)

Теоретична частина. Умови формування і розвитку ландшафтів. Взаємодія чинників і компонентів, що формують ландшафти краю. Типи ландшафтів та їх географія. Район у системі фізико-географічного районування України та області. Вплив господарської діяльності людини на ландшафти.

Одиниці фізико-географічного районування, його принципи. Методи районування. Зважання на фактори зональності й азональності географічної оболонки під час фізико-географічного районування.

Охорона природи й екологічна ситуація в Україні. Поняття про геоecологічну систему. Категорії районного природно-заповідного фонду. Моніторинг регіонального навколишнього середовища. Основні заходи щодо раціонального використання й охорони навколишнього середовища.

Практична частина. Робота з довідковою та енциклопедичною літературою. Проєкт «Створення карти ландшафтів рідного краю». Тренінг «Побудова фізико-географічних профілів досліджуваних територій». Творча робота «Встановлення принципів фізико-географічного районування країни». Складання схеми супідрядності природно-територіальних комплексів країни. Дискусія «Що я можу зробити для поліпшення екологічної ситуації рідного краю?».

РОЗДІЛ 2. Літосфера та рельєф (24 год)

2.1. Внутрішня будова Землі. Внутрішні процеси в літосфері (9 год)

Теоретична частина. Внутрішня будова Землі. Гіпотеза дрейфу материків. Теорія літосферних плит. Рухи літосферних плит. Народження океанічної кори. Літосфера, її особливості і значення для господарської діяльності людини. Будова материкової та океанічної земної кори. Елементи земної кори: платформи і геосинклінали. Внутрішні сили Землі: магматизм і його види, складкоподібні і розривні рухи у гірських породах, деформації. Грабени, горсти. Землетруси. Проблема попередження виверження вулканів і землетрусів.

Практична частина. Робота з довідковою та енциклопедичною літературою. Підготовка та презентація проєкту «Подорож у глиб Землі». Робота на місцевості «Опис яру, кар'єру, долини річки».

2.2. Геологічне літочислення, геологічний вік (9 год)

Теоретична частина. Геологічне літочислення геологічний вік, геохронологічна таблиця. Геологічний календар. Сучасний етап розвитку геологічного середовища.

Практична частина. Позначення на карті сейсмічно небезпечних районів України. Творча робота «Яку практичну мету має вивчення геологічного минулого Землі?». Ділова гра «Оцінка наслідків великого материкового зледеніння». Тренінг «Визначення геологічного віку за сучасними геологічними картами».

2.3. Зовнішні сили, що змінюють земну поверхню (6 год)

Теоретична частина. Сучасні рухи земної кори. Зовнішні сили, що змінюють обличчя Землі. Форми рельєфу. Прояв внутрішніх і зовнішніх сил на території України, області. Геологічний кругообіг речовин та енергії. Корисні копалини, їх класифікація за походженням.

Практична частина. Робота з довідковою та енциклопедичною літературою. Укладання особистого словника-довідника з географії. Робота в геологічній лабораторії «Вивчення та опис гірських порід і мінералів».

РОЗДІЛ 3. Атмосфера та клімат (24 год)

3.1. Склад, будова, значення атмосфери (6 год)

Теоретична частина. Атмосфера, її особливості: склад, будова. Сонячна радіація, радіаційний баланс. Теплові пояси земної кулі.

Практична частина. Робота з довідковою та енциклопедичною літературою, пошук інформації в інтернеті. Підготовка та представлення проєктів «Збережемо кожну краплину води», «Що буде з кліматом?».

3.2. Загальна циркуляція атмосфери (6 год)

Теоретична частина. Загальна циркуляція атмосфери. Постійні вітри. Циклони й антициклони. Атмосферні фронти. Тепловий режим, циркуляція атмосфери. Кліматичні аномалії: Ель-Ніньйо, Ла-Нінья.

Практична частина. Перегляд і обговорення відеофільмів на тему «Загальна циркуляція атмосфери». Семінар «Автотранспорт — головний забруднювач повітря». Написання газетної статті на тему «Залежність властивостей повітряної маси від характеру підстилкової поверхні».

3.3. Кліматичні пояси та області (6 год)

Теоретична частина. Кліматичні пояси та області Землі. Кліматична карта. Залежність клімату від широти місцевості, морських течій, близькості морів, рельєфу, антропогенного впливу.

Практична частина. Робота з довідковою та енциклопедичною літературою. Укладання особистого словника-довідника з географії. Експертиза «Оцінювання умов і якості типу клімату для життя і господарської діяльності людини».

3.4. Погода. Спостереження за погодою (6 год)

Теоретична частина. Погода. Добові та сезонні коливання показників погоди. Спостереження за погодою та її прогнозування. Вплив клімату і погоди на господарську діяльність людини.

Практична частина. Мінідослідження «Кислотні дощі». Збирання й опрацювання матеріалів. Прогнозування погоди за описом місцевих ознак та синоптичною картою.

РОЗДІЛ 4. Гідросфера (24 год)

4.1. Основні частини гідросфери (6 год)

Теоретична частина. Гідросфера. Нерівномірність розподілу води на планеті. Причини і наслідки. Кругообіг води. Значення гідросфери для господарської діяльності людини. Світовий океан та його частини. Властивості вод Світового океану. Рух води в океані. Вітрові хвилі, припливи, відпливи, цунамі, течії. Закономірності поширення течій в океанах. Багатства вод Світового океану. Океан та людина.

Практична частина. Аналіз схеми Світового океану в географічній оболонці. Робота з довідковою та енциклопедичною літературою, пошук інформації в інтернеті. Підготовка та представлення презентації «Світовий океан».

4.2. Води суходолу (9 год)

Теоретична частина. Річки, річкова система, річковий басейн, вододіл. Живлення та режим річок, робота річок. Озера, озерні улоговини та їх утворення. Штучні водойми: канали, водосховища, ставки. Болота, їх типи, поширення. Льодовики, особливості їх утворення та поширення. Руйнівна робота води. Проблеми збереження чистої води річок. Водосховища.

Практична частина. Визначення за картою падіння, похилу, витрат води в річці. Пояснення схеми світового кругообігу води, ролі Світового океану у географічній оболонці; причин і наслідків руху води в океані; особливостей живлення і режиму вод суходолу. Дискусія «Водосховища: за і проти».

4.3. Підземні води (9 год)

Теоретична частина. Підземні води – багатство країн. Типи підземних вод. Значення підземних вод для життя і діяльності людини.

Практична частина. Збирання й опрацювання матеріалів. Робота з довідковою та енциклопедичною літературою, пошук інформації в інтернеті. Підготовка та захист проєкту «Підземні води України — національне багатство».

РОЗДІЛ 5. Біосфера (21 год)

5.1. Складові та межі біосфери (12 год)

Теоретична частина. Складові біосфери. Географічні закономірності поширення ґрунтів, рослин і тварин. Вплив господарської діяльності людини на ґрунтовий та рослинний покриви, тваринний світ суходолу та океану. Охорона біосфери.

Практична частина. Творча робота (малюнок у вигляді плаката) «Кругообіг у біосфері з визначенням консументів, хижаків, паразитів». Семінар «Цілісність біосфери». Створення проєкту «Оцінка зміни ґрунтів, рослинності і тваринного світу в результаті господарської діяльності людини». Творча робота «Складання порівняльної характеристики типів ґрунтів, видів рослин і тварин, що поширені в різних природних зонах України».

5.2. Географічна оболонка, її закономірності (9 год)

Теоретична частина. Географічна оболонка, її властивості. Загальні закономірності географічної оболонки: цілісність, кругообіг речовини та енергії, ритмічність, зональність. Взаємодія компонентів географічної оболонки. Взаємодія атмосфери, океану та суходолу, її наслідки. Поняття про природні комплекси. Географічні пояси та природні зони. Екологічні проблеми географічної оболонки.

Практична частина. Добір прикладів взаємодії зовнішніх оболонок Землі. Аналіз екологічних проблем земної кулі. Творча робота «Оцінка практичного значення кругообігу речовин та енергії, цілісності, ритмічності для життя і діяльності людини». Ділова гра «Вплив природи на людину та людини на природу». Творча робота-міркування «Яке практичне значення має вчення про географічну оболонку?».

РОЗДІЛ 6. Основи науково-дослідницької діяльності (72 год)

6.1. Поняття про наукове дослідження та методи його проведення (12 год)

Теоретична частина. Поняття про науково-дослідницьку діяльність. Дефініція «наукове дослідження». Основні види досліджень (теоретичне, експериментальне, індивідуальне, групове, колективне, комбіноване). Тип і методи аналітичної діяльності дослідника. Основні етапи проведення науково-дослідницької роботи. Вибір теми науково-дослідницької ро-

боти. Обґрунтування актуальності науково-дослідницької роботи. Мета і завдання дослідження. Об'єкт і предмет дослідження. Проблема наукового дослідження. Гіпотеза наукового дослідження. Основні методи пізнання в галузі географії. Етапи проведення географічного дослідження. Науковий апарат дослідницької роботи.

Види учнівських дослідницьких робіт. Вимоги до науково-дослідницьких учнівських робіт. Типові недоліки при написанні учнівських дослідницьких робіт.

Практична частина. Розробка індивідуального плану дослідження. Ознайомлення зі списком запропонованих тем науково-дослідницьких робіт. Обрання тем учнівських науково-дослідницьких робіт. Формулювання теми роботи, її мети і завдань. Постановка проблеми науково-дослідницької роботи та висунення гіпотези.

6.2. Основні засади роботи з науковою інформацією (16 год)

Теоретична частина. Поняття першоджерел, наукової літератури, варіанти їх пошуку, фіксації та групування. Основні засади пошуку та використання наукових матеріалів. Аналіз та обробка теоретичного матеріалу. Правила цитування та посилання. Формування аналітичних висновків. Вимоги до оформлення списку використаної літератури. Вимоги до публічного захисту наукового дослідження.

Практична частина. Складання списку джерел, необхідних для проведення дослідження. Пошук та фіксація літератури. Первинна інформаційна обробка теми. Складання плану реферату. Оформлення роботи. Формування списку використаної літератури. Складання термінологічного словника власного дослідження.

6.3. Написання й оформлення дослідницької роботи (34 год)

Теоретична частина. Ознайомлення з вимогами до оформлення дослідницької роботи. Загальні правила оформлення тексту. Структурування і подання думок. Логічність і послідовність викладу матеріалу. Вимоги до оформлення тез дослідження. Бібліографічний опис наукових джерел.

Практична частина. Ознайомлення з прикладами оформлення дослідницьких робіт здобувачів освіти минулих років. Тренінг з оформлення дослідницьких робіт. Написання вступу і висновків. Написання й оформлення власної роботи.

6.4. Представлення і захист науково-дослідницької роботи (10 год)

Теоретична частина. Вимоги до доповіді. Структура доповіді. Поради промовцеві. Методи викладення матеріалу. Створення мультимедійної презентації. Підготовка до публічного виступу. Захист наукового реферату.

Практична частина. Підготовка доповіді та презентації за результатами науково-дослідницької роботи. Рольова гра «Захист науково-дослідницької роботи». Аналіз результатів проведеної гри. Тренінг «Мультимедійні засоби навчання у науково-дослідницькій діяльності з географії».

РОЗДІЛ 7. Освітня і презентаційна діяльність (15 год)

7.1. Освітня діяльність (6 год)

Теоретична частина. Зустрічі із науковцями. Відвідування екскурсій, лекцій.

Практична частина. Наукові читання, круглі столи, семінари, тематичні заходи.

7.2. Презентаційна діяльність (9 год)

Практична частина. Участь у конференціях, конкурсах, олімпіадах.

Підсумок (3 год)

Теоретична частина. Підбиття підсумків роботи гуртка за рік. Поради і рекомендації щодо подальшої науково-дослідницької роботи.

Практична частина. Презентація кращих науково-дослідницьких робіт.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Здобувачі освіти мають знати:

- правила санітарії та гігієни, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, досліджень, екскурсій;
- місце географічних дисциплін у системі наук;
- джерела географічних знань;
- методи географічних досліджень;
- найбільш визначні географічні відкриття;
- постаті видатних мандрівників;
- історію розвитку Землі;
- місце планети Земля у Сонячній системі, сучасні погляди на її утворення та будову;
- основні компоненти природних умов;
- природно-територіальні комплекси, умови їх формування та розвитку, характерні риси;
- умови формування і розвитку ландшафтів;
- внутрішню будову Землі;

- геологічне літочислення, геологічний вік, геохронологічну таблицю;
- атмосферу, її особливості, склад, будову;
- кліматичні пояси та області Землі;
- основні частини гідросфери;
- води суходолу;
- підземні води;
- складові біосфери;
- загальні закономірності географічної оболонки;
- поняття проблеми, мети, об'єкта, предмета і завдання дослідження;
- структуру науково-дослідницької роботи;
- головні методи наукового дослідження;
- вимоги до оформлення науково-дослідницької роботи;
- правила бібліографічного опису;
- вимоги до оформлення доповіді та презентації;
- вимоги до виступу і ведення дискусії під час захисту науково-дослідницької роботи.

Здобувачі освіти мають уміти:

- дотримуватись правил санітарії та гігієни, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, досліджень, екскурсій;
- знаходити відмінності між основними формами рельєфу Землі;
- пояснювати вплив на рельєф внутрішніх і зовнішніх процесів;
- спостерігати і фіксувати зміни погоди;
- виділяти відмінності між складовими гідросфери;
- пояснювати процеси світового кругообігу води, роль Світового океану у географічній оболонці;
- давати визначення понять «біосфера», «ґрунт», «рослинність», «тваринний світ»;
- узагальнювати зібраний матеріал про географічні подорожі та експедиції;
- формулювати тему, мету, об'єкт, предмет і завдання наукового дослідження;
- визначати методи науково-дослідницької роботи;
- вибирати й опрацьовувати необхідну для досліджень інформацію;
- аналізувати важливість наукового дослідження відповідно до його етапів і розділів роботи;
- оформлювати науково-дослідницьку роботу згідно з вимогами;
- оформлювати доповідь і презентацію згідно з вимогами;
- виголошувати доповідь і вести дискусію.

Здобувачі освіти мають набути досвіду:

- роботи з довідковою та енциклопедичною літературою;
- збирання й опрацювання матеріалів;
- розкриття взаємозв'язків клімату, ґрунтів, рослинного і тваринного світу;
- побудови фізико-географічних профілів досліджуваних територій;
- визначення геологічного віку за сучасними геологічними картами;
- прогнозування погоди за описом ознак та синоптичною картою;
- проведення дослідження на місцевості і роботи в геологічній лабораторії;
- проведення аналізу опрацьованого матеріалу;
- написання та оформлення дослідницької роботи;
- використання комп'ютерних програм для підготовки презентацій;
- відпрацювання логіки побудови тексту доповіді;
- виголошення публічного виступу;
- застосування загальних правил ведення дискусії;
- участі у конференціях, конкурсах, олімпіадах, виставках.

Вищий рівень, перший рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Вступ	1	2	3
Розділ 1. Основи соціально-економічної географії	33	54	87
1.1. Загальні питання економічної і соціальної географії	5	10	15
1.2. Населення і трудові ресурси	9	9	18
1.3. Народногосподарський комплекс	10	20	30
1.4. Географія міжгалузевих комплексів	9	15	24
Розділ 2. Екологічна географія	16	32	48
2.1. Екологія — наука про взаємодію людини і довкілля	9	12	21
2.2. Геоекологічна ситуація в Україні	7	20	27

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Розділ 3. Рекреаційна географія	13	14	27
3.1. Рекреаційна діяльність суспільства	7	8	15
3.2. Умови і ресурси розвитку рекреаційної діяльності	6	6	12
Розділ 4. Медична географія	6	24	30
4.1. Головні закономірності просторового розподілу захворювань	3	12	15
4.2. Географія окремих захворювань	3	12	15
Розділ 5. Основи науково-дослідницької діяльності	34	74	108
5.1. Поняття про наукове дослідження та методи його проведення	10	16	26
5.2. Основні засади роботи з науковою інформацією у галузі географії	8	14	22
5.3. Написання й оформлення дослідницької роботи	10	32	42
5.4. Представлення і захист науково-дослідницької роботи	6	12	18
Розділ 6. Освітня і презентаційна діяльність	3	15	18
6.1. Освітня діяльність	3	6	9
6.2. Презентаційна діяльність	—	9	9
Підсумок	1	2	3
Разом	107	217	324

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (3 год)

Теоретична частина. План роботи гуртка на навчальний рік. Планування індивідуальної роботи здобувачів освіти.

Правила санітарії та гігієни, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, досліджень, екскурсій. Організаційні питання.

Практична частина. Круглий стіл «Актуальні напрями досліджень сучасної географії».

РОЗДІЛ 1. Основи соціально-економічної географії (87 год)

1.1. Загальні питання економічної і соціальної географії (15 год)

Теоретична частина. Місце економічної і соціальної географії в системі природничих суспільних наук. Практичне значення і завдання економічної і соціальної географії.

Природні умови і ресурси. Різниця між природними умовами та природними ресурсами. Природні ресурси — основа розвитку господарства. Природні ресурси та їх суть. Мінеральні ресурси, їх структура. Паливно-енергетичні, рудні ресурси, хімічна сировина. Земельні ресурси, їх значення. Лісові ресурси, їх значення, особливості розміщення в різних природних зонах. Водні ресурси, особливості їх розміщення. Енергоресурси.

Природно-господарська характеристика морів, їх екологічні проблеми.

Практична частина. Складання схем «Природні ресурси», «Порівняльна характеристика двох морів». Вивчення колекції корисних копалин. Збирання, систематизація та аналіз матеріалів. Написання та представлення реферату на тему «Господарське використання корисних копалин рідного краю».

1.2. Населення і трудові ресурси (18 год)

Теоретична частина. Населення — основна продуктивна сила суспільства. Поняття «трудові ресурси», їх структура. Розміщення трудових ресурсів і його вплив на рівень забезпеченості окремих регіонів. Розподіл трудових ресурсів за видами зайнятості, галузями народного господарства. Основні проблеми зайнятості населення. Ринок праці. Безробіття, його основні види. Проблеми професійної перекваліфікації кадрів.

Динаміка чисельності населення. Природний та механічний рух населення.

Типи відтворення населення. Вплив відтворення населення на чисельність трудових ресурсів. Поняття про демографічну політику, особливості її проведення у країнах із різними типами відтворення населення.

Міграції населення, їх види і причини. Вплив міграцій на зміну чисельності населення. Міське і сільське населення, особливості динаміки та розселення. Структура міст, їх функції. Урбанізація. Агломерація. Розподіл населення за мовними ознаками.

Економічне районування — науковий метод територіальної організації виробництва. Територіальний поділ праці, його зв'язок із суспільним поділом праці. Економічне районування, його суть. Економічний район, його визначення, об'єктивність формування. Типи районів і необхідність їх виділення.

Практична частина. Перегляд і обговорення відеофільмів на тему «Населення і трудові ресурси». Побудова графіка зміни кількості населення світу. Нанесення на контурну карту основних напрямків міграції у світі.

Збирання і систематизація статистичного матеріалу за кількістю, статеву та віковою структурою населення країн із найбільшою кількістю населення у світі.

Круглий стіл «Прогноз щодо чисельності населення в найбільших країнах у майбутньому».

1.3. Народного господарський комплекс (30 год)

Теоретична частина. Народного господарський комплекс, його структура: галузева, територіальна. Одиниці територіальної структури господарства: пункти, центри, вузли, райони, зони, територіально-виробничі комплекси.

Основні форми організації виробництва. Основні показники визначення рівня економічного розвитку країни, району. Районні та локальні територіально-виробничі комплекси. Міжгалузеві комплекси, їх суть і значення.

Практична частина. Творча робота «Порівняння окремих держав світу за рівнем економічного розвитку» (з використанням показників валового внутрішнього продукту і валового національного продукту).

Аналіз територіальної структури господарства певних територій та окремих держав світу. Складання характеристики територіальної структури господарства.

Збирання та аналітика статистичних матеріалів, складання карти господарського комплексу однієї з високорозвинених держав Європи. Складання схеми галузевої структури господарства економічно розвиненої країни світу.

Написання реферату на тему «Характеристика основних форм організації виробництва» (на прикладі місцевого промислового підприємства та його економічних зв'язків).

1.4. Географія міжгалузевих комплексів (24 год)

Теоретична частина. Галузева структура паливно-енергетичного комплексу, його значення в розвитку економіки країни, окремих галузей народного господарства. Паливно-енергетичний баланс, його структура в різних країнах та окремих регіонах. Умовне паливо. Енергетична цінність різних видів палива. Зміни структури паливного балансу, основні причини та обґрунтування паливно-енергетичного балансу. Значення окремих видів палива і електроенергії.

Значення металургійного комплексу для розвитку країни, її окремих галузей. Галузева структура комплексу: гірничодобувна промисловість, чорна і кольорова металургія. Особливості чорної і кольорової металургії. Основна сировинна та паливна база цих галузей. Принципи розміщення основних галузей чорної та кольорової металургії.

Галузева структура машинобудівного комплексу. Провідна роль машинобудування в економіці країни. Спеціалізація і кооперування в машинобудівному комплексі, види спеціалізації. Основні групи галузей машинобудування, принципи їх розміщення. Географія основних галузей.

Значення хімічного комплексу. Сировинна база. Використання відходів різних виробництв. Комбінування хімічної промисловості з чорною і кольоровою металургією, нафтопереробною та іншими галузями промисловості. Структура хімічної промисловості. Принципи та особливості розміщення окремих галузей.

Значення лісової промисловості. Структура галузі та принципи розміщення. Специфіка розвитку окремих галузей.

Роль комплексу будівельних матеріалів. Галузева структура. Сировинна база та принципи розміщення основних галузей промисловості будівельних матеріалів.

Склад агропромислового комплексу, його суть і значення в народно-господарському комплексі. Основні проблеми розвитку агропромислового комплексу. Вплив природного і соціально-економічного факторів на розвиток і розміщення агропромислового комплексу.

Стан соціального комплексу та його значення. Сфера послуг, її значення. Зв'язок сфери послуг із матеріальним виробництвом. Сучасні проблеми сфери послуг. Відставання розвитку сфери послуг від сучасних вимог. Легка промисловість, її галузева структура. Сировинна база та принципи розміщення основних галузей легкої промисловості.

Значення транспортного комплексу, його галузева структура. Вплив природних умов, розміщення населення і виробництва на розвиток і розміщення транспорту. Особливості різних видів транспорту, основні показники роботи транспорту. Основні види вантажів, що їх перевозять різні види транспорту.

Практична частина. Огляд і обговорення наукової літератури на тему «Географія міжгалузевих комплексів». Моніторинг структури паливно-енергетичного балансу одного з промислових комплексів.

Складання плану-характеристики міжгалузевого комплексу.

Збирання статистичних матеріалів і складання схеми паливно-енергетичного балансу одного з місцевих підприємств.

Диспут «Сучасні форми територіальної організації промисловості».

Написання реферату на тему «Проблеми і напрями вдосконалення структури народного господарства України».

РОЗДІЛ 2. Екологічна географія (48 год)

2.1. Екологія — наука про взаємодію людини і довкілля (21 год)

Теоретична частина. Структура сучасної екології. Навколишнє середовище і його фактори. Поняття екосистеми, абіотичні і біотичні компоненти екосистеми. Вплив людини на екосистеми. Раціональне використання та охорона природних умов і природних ресурсів.

Проблема охорони природних систем морів та водних ресурсів.

Практична частина. Захист реферату на тему «Характеристика природних багатств рідного краю та особливостей їх використання» (за літературними джерелами). Круглий стіл «Чинники формування та розвитку екосистем на прикладі місцевого лісового масиву».

Опис впливу господарської діяльності людини на довкілля на прикладі місцевого промислового виробництва. Аналіз етапів і ступеня впливу на природні компоненти.

Огляд наукових статей на тему «Екологія людини». Дискусія та обговорення матеріалів. Написання власних статей щодо порушених під час дискусії проблем.

2.2. Геоекологічна ситуація в Україні (27 год)

Теоретична частина. Забруднення довкілля: біологічне, хімічне, електромагнітне, теплове тощо. Вплив господарської діяльності людини на природні умови і природні ресурси. Райони найбільшого забруднення довкілля на території України. Чинники, що зумовлюють кризову геоекологічну ситуацію в Україні.

Практична частина. Дослідження стану, динаміки і тенденції змін природного середовища України. Складання схеми забруднення природного середовища та наслідків змін в екосистемі. Аналіз чинників, що негативно впливають на довкілля. Нанесення на контурну карту районів екологічних катастроф і забруднень.

Круглі столи «Аналіз чинників, що негативно впливають на довкілля, та їх наслідків», «Природоохоронні заходи, необхідні в різних природних

і природно-господарських районах України та рідного краю». Ділова гра «Чорне море: проблеми та шляхи вирішення».

РОЗДІЛ 3. Рекреаційна географія (27 год)

3.1. Рекреаційна діяльність суспільства (15 год)

Теоретична частина. Місце рекреаційної географії у системі географічних наук. Історія розвитку рекреаційної географії. Основні завдання науки та її конструктивне значення.

Рекреаційне районування. Рекреаційні потреби, попит, рівень їх задоволення. Структура і класифікація рекреаційної діяльності.

Особливості, структура та географія масового туризму.

Основні напрями рекреаційно-географічних досліджень в Україні.

Практична частина. Складання схеми структури рекреаційної діяльності людини. Пошук і систематизація матеріалів на тему «Рекреаційна діяльність суспільства у сучасній Україні: потреби, попит, рівень їх задоволення». Дослідження стану, динаміки і тенденцій змін рекреаційної діяльності в Україні. Розроблення туристсько-краєзнавчого маршруту рідним краєм. Створення і представлення презентації.

3.2. Умови і ресурси розвитку рекреаційної діяльності (12 год)

Теоретична частина. Класифікація рекреаційних ресурсів, оцінка рівня їх якості і придатності для використання. Природні рекреаційні ресурси. Антропогенні рекреаційні ресурси. Територіальні рекреаційні системи, чинники їх формування, типи, етапи розвитку. Компоненти територіальної структури галузі. Технологія використання рекреаційних територій. Ступінь насичення території України екскурсійно-пізнавальними об'єктами. Планування освоєння і розвитку рекреаційних територій в Україні та рідному краї.

Практична частина. Складання схеми територіальної структури рекреаційної галузі. Характеристика одного з рекреаційних районів України за літературними джерелами. Написання та представлення рефератів на тему «Територіальні рекреаційні системи, чинники їх формування, типи, етапи розвитку». Круглий стіл «Рекреаційна діяльність: коло протиріч».

РОЗДІЛ 4. Медична географія (30 год)

4.1. Головні закономірності просторового розподілу захворювань (15 год)

Теоретична частина. Медична географія як наука, її завдання і роль у розвитку суспільства, місце в системі географічних та медичних наук. Основні етапи розвитку медичної географії. Створення комісії з медич-

ної географії в Географічному товаристві (1954 р.). Визначні досягнення у сфері медичної географії вітчизняних та зарубіжних учених. Центри медико-географічних досліджень в Україні.

Захворюваність. Географія захворюваності. Тривалість життя людей у різних регіонах. Інтенсивність і стандартизовані показники захворюваності населення, методика їх обчислення. Класифікація захворювань. Медико-географічне картографування.

Практична частина. Дослідження стану, динаміки і тенденції змін захворюваності населення. Обчислення статистичних показників захворюваності населення певної території. Складання статистичних карт захворюваності. Збирання статистичної інформації щодо дитячих захворювань. Круглий стіл «Географія захворюваності. Актуальні проблеми та шляхи вирішення».

4.2. Географія окремих захворювань (15 год)

Теоретична частина. Захворюваність як показник якості навколишнього середовища. Структура та чинники захворюваності. Географія захворювань, пов'язаних із географічними чинниками.

Географія хвороб, зумовлених геохімічними чинниками, особливостями харчування, отруйними речовинами, алергенами тваринного і рослинного походження, живими збудниками, інфекційними чинниками.

Практична частина. Складання схеми чинників географії захворювань населення. Аналіз статистичних показників тривалості життя і захворювань на території України. Написання та представлення реферату на тему «Найпоширеніші захворювання області: причини, наслідки, шляхи подолання». Дискусія «Захворюваність як показник якості навколишнього середовища в Україні».

РОЗДІЛ 5. Основи науково-дослідницької діяльності (108 год)

5.1. Поняття про наукове дослідження та методи його проведення (26 год)

Теоретична частина. Поняття про наукове дослідження. Класифікація та види наукових досліджень у галузі географії. Основні етапи проведення науково-дослідницької роботи. Вибір теми науково-дослідницької роботи. Обґрунтування актуальності науково-дослідницької роботи. Мета і завдання дослідження. Об'єкт і предмет дослідження. Поняття гіпотези наукового дослідження. Основні методи пізнання в географії: аналіз і синтез, абстрагування та ідеалізація, індукція і дедукція.

Практична частина. Виконання учнями науково-дослідницької роботи за індивідуальними планами. Вибір теми дослідження. Вибір методів дослідження. Розроблення гіпотези дослідження.

5.2. Основні засади роботи з науковою інформацією у галузі географії (22 год)

Теоретична частина. Основні види джерел, принципи роботи з навчальною та науковою літературою з географії. Правила роботи в бібліотеці. Інтернет як джерело наукової інформації. Основні засади пошуку наукових матеріалів у мережі Інтернет. Використання інформації з наукових джерел у тексті дослідження: правила цитування та посилання. Застосування програмного забезпечення для проведення наукових досліджень і представлення їх результатів.

Практична частина. Складання плану дослідження. Складання списку джерел, необхідних для проведення дослідження. Проведення дослідження. Представлення результатів наукового дослідження.

5.3. Написання й оформлення дослідницької роботи (42 год)

Теоретична частина. Ознайомлення з вимогами до оформлення дослідницької роботи. Загальні правила оформлення тексту. Структура змісту дослідницької роботи: титульний аркуш, зміст, перелік умовних позначень і скорочень, вступ, основна частина, висновки, список використаної літератури, додатки (за потреби). Вимоги до оформлення тез дослідження. Бібліографічний опис наукових джерел.

Практична частина. Ознайомлення з прикладами оформлення дослідницьких робіт здобувачів освіти минулих років. Написання вступу і висновків, їх специфіка. Написання й оформлення власної роботи.

5.4. Представлення і захист науково-дослідницької роботи (18 год)

Теоретична частина. Вимоги до доповіді. Структура доповіді. Поради промовцеві. Методи викладення матеріалу. Правила складання й оформлення презентацій. Використання різноманітних комп'ютерних програм для підготовки презентацій. Ораторське мистецтво. Загальні правила ведення дискусій. Мистецтво ставити запитання. Мистецтво відповідати на запитання.

Практична частина. Підготовка доповіді та презентації за результатами науково-дослідницької роботи. Виступ із доповіддю, постановка запитань, відповіді на запитання, виступи опонентів. Аналіз результатів захисту науково-дослідницької роботи. Тренінг «Мультимедійні засоби навчання у науково-дослідницькій діяльності».

РОЗДІЛ 6. Освітня і презентаційна діяльність (18 год)

6.1. Освітня діяльність (9 год)

Теоретична частина. Зустрічі із науковцями. Відвідування екскурсій, лекцій.

Практична частина. Наукові читання, круглі столи, семінари, тематичні заходи.

6.2. Презентаційна діяльність (9 год)

Практична частина. Участь у конференціях, конкурсах, олімпіадах.

Підсумок (3 год)

Теоретична частина. Підбиття підсумків роботи гуртка за навчальний рік. Рекомендації до подальшої діяльності.

Практична частина. Презентація кращих науково-дослідницьких робіт.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Здобувачі освіти мають знати:

- правила санітарії та гігієни, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, досліджень, екскурсій;
- сучасні джерела географічної інформації, методи географічних досліджень;
- зміст географічних понять і термінів;
- основні форми організації виробництва;
- галузеву, територіальну структуру народногосподарського комплексу;
- принципи і програмні форми розміщення галузей промисловості, сільського господарства, транспорту;
- особливості природних і трудових ресурсів країн світу;
- поняття про структуру і розміщення галузей господарства України загалом, регіону, області проживання;
- правила поведінки на природі;
- основи рекреаційного природокористування і структуру галузі;
- рекреаційні природні об'єкти;
- технологію використання рекреаційних територій;
- загальну характеристику сучасного стану і проблеми рекреаційної галузі України, основні зони, райони, ареали, центри, туристичні маршрути в різних регіонах світу;
- місце медичної географії в системі географічних та медичних наук, її роль у суспільстві;
- райони та закономірності поширення основних захворювань населення;

- поняття про збирання та аналіз статистичних матеріалів щодо захворюваності населення;
- причини та географію найпоширеніших захворювань області та місця проживання;
- поняття мети, об'єкта, предмета і завдань дослідження;
- основні методи наукового дослідження;
- головні засади пошуку наукової інформації;
- вимоги до оформлення науково-дослідницької роботи;
- основні вимоги до виступу і презентації.

Здобувачі освіти мають уміти:

- дотримуватись правил санітарії та гігієни, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, досліджень, екскурсій;
- читати географічні карти, картограми, картодіаграми;
- аналізувати статистичні матеріали і робити на їх підставі висновки;
- читати і викреслювати схеми виробничих і територіально-виробничих зв'язків;
- використовуючи типові плани, порівнювати галузеві та комплексні економіко-географічні характеристики, в тому числі порівняльного характеру, країн, регіонів, економічних районів тощо;
- спостерігати за змінами компонентів природного та промислового комплексів під впливом людини і давати географічний прогноз різних явищ;
- користуватися літературними джерелами географічних знань;
- давати характеристику зовнішніх економічних зв'язків України загалом, регіону проживання та порівнювати їх з іншими регіонами і країнами світу;
- аналізувати вплив господарської діяльності людини на екосистеми;
- оцінювати наслідки забруднення довкілля;
- оцінювати екологічний стан природних об'єктів;
- аналізувати райони найбільшого забруднення довкілля на території України;
- обґрунтовувати актуальність і новизну дослідження;
- обирати методи дослідження;
- збирати й опрацьовувати наукову інформацію;
- оформлювати науково-дослідницьку роботу згідно з вимогами;
- презентувати результати дослідження.

Здобувачі освіти мають набути досвіду:

- збирання, систематизації та аналізу опрацьованих матеріалів;
- написання та представлення реферату;
- складання плану-характеристики міжгалузевого комплексу;
- дослідження стану, динаміки і тенденції змін природного середовища України;
- аналізу чинників негативного впливу на довкілля;
- виконання науково-дослідницької роботи;
- використання комп'ютерних програм для підготовки презентацій;
- відпрацювання логіки побудови тексту доповіді;
- виголошення публічного виступу;
- участі у конференціях, конкурсах, олімпіадах, виставках.

**Вищий рівень, другий рік навчання
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Вступ	1	2	3
Розділ 1. Економічна і соціальна географія світу. Сучасна політична карта світу	30	57	87
1.1. Географія світових природних ресурсів	3	12	15
1.2. Географія світового господарства. Загальна характеристика	9	12	21
1.3. Географія галузей світового господарства. Географія міжгалузевих комплексів	9	24	33
1.4. Економіко-географічна характеристика країн світу	9	9	18
Розділ 2. Глобальні проблеми людства	30	51	81
2.1. Геоглобалістика	9	12	21
2.2. Глобальні проблеми політичного і соціально-економічного характеру	9	18	27

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
2.3. Глобальні проблеми природно-економічного характеру	6	9	15
2.4. Глобальні проблеми змішаного та наукового характеру. «Малі проблеми»	6	12	18
Розділ 3. Стратегія сталого розвитку	6	24	30
3.1. Соціальна криза	3	12	15
3.2. Глобальні прогнози	3	12	15
Розділ 4. Основи науково-дослідницької діяльності	37	71	108
4.1. Науково-дослідницька робота	6	12	18
4.2. Проведення дослідження	16	17	33
4.3. Написання та оформлення дослідницької роботи	15	42	57
Розділ 5. Освітня і презентаційна діяльність	3	9	12
5.1. Освітня діяльність	3	3	6
5.2. Презентаційна діяльність	—	6	6
Підсумок	1	2	3
Разом	108	216	324

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (3 год)

Теоретична частина. Мета і завдання роботи гуртка. План роботи на новий навчальний рік.

Планування індивідуальної роботи.

Правила санітарії та гігієни, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, досліджень, екскурсій.

Організаційні питання.

Практична частина. Проведення дискусії на тему «Безробіття — невід'ємний елемент ринкової економіки. Так чи ні?».

РОЗДІЛ 1. Економічна і соціальна географія світу. Сучасна політична карта світу (87 год)

1.1. Географія світових природних ресурсів (15 год)

Теоретична частина. Політична карта світу. Етапи формування політичної карти світу. Державний устрій країн світу. Типологія країн світу за рівнем економічного розвитку. Форми правління. Адміністративно-територіальний устрій країн. Міжнародні організації.

Світові природні ресурси і головні регіони їх розміщення. Мінеральні ресурси (їх структура й особливості розміщення), земельні, водні, лісові і рекреаційні ресурси. Ресурси світового океану. Ресурсозабезпеченість країн світу.

Забруднення навколишнього середовища господарською діяльністю людини та екологічні проблеми людства і шляхи їх вирішення.

Практична частина. Творча робота «Порівняльна оцінка ресурсозабезпеченості країн / регіонів світу». Аналіз статистичних показників ресурсозабезпеченості країн світу. Наукові читання «Вичерпання природних ресурсів — глобальна катастрофа чи стабільне майбутнє?». Визначення рівнів економічного розвитку окремих типів країн світу. Проведення аналізу з використанням економічних показників валового внутрішнього продукту і валового національного продукту.

1.2. Географія світового господарства. Загальна характеристика (21 год)

Теоретична частина. Світове господарство, етапи його формування. Міжнародний географічний поділ праці. Міжнародна економічна інтеграція та її проблеми.

Чинники і принципи розміщення виробництва та фінансів у сучасних умовах. Вплив науково-технічної революції на галузеву структуру та розміщення виробництва.

Практична частина. Аналіз тематичних карт атласу, статистичних матеріалів і складання характеристики економічного розвитку окремих країн. Підготовка комплексної характеристики однієї з країн світу з використанням сучасних форм географічної інформації у вигляді конкурсу-захисту перед аудиторією. Аналіз впливу фінансових одиниць долар і євро на розвиток економіки та політичних відносин країн світу за матеріалами періодичних видань.

1.3. Географія галузей світового господарства. Географія міжгалузевих комплексів (33 год)

Теоретична частина. Географія галузей світового господарства та його структура. Головні риси розміщення і проблеми розвитку (паливної

промисловості та електроенергетики, металургійної, машинобудівної, хімічної промисловості тощо).

Географія світового сільського господарства і його структура. Головні риси розміщення та проблеми розвитку основних галузей рослинництва і тваринництва.

Географія світового транспорту: залізничного, автомобільного, водного, повітряного і трубопровідного.

Зовнішньоекономічні зв'язки головних країн світу. Форми і сучасні тенденції.

Практична частина. Творчі роботи: «Нанесення на контурну карту країн — експортерів нафти», «Порівняння схем географії виробництва й обміну енергоносіями у світовому господарстві», «Аналіз таблиці економічних показників випуску окремих видів промислової продукції країн світу», «Побудова діаграми земельних ресурсів світу», «Нанесення на контурну карту районів вирощування основних зернових культур», «Аналіз факторів, які визначили сучасний географічний малюнок промисловості світу».

Ділова гра «Дати прогноз: чи може змінитися сучасний географічний малюнок промисловості світу в найближчі десятиліття». Написання та захист реферату «Морські та повітряні шляхи реалізації зовнішньоекономічних зв'язків України із США, Японією, Китаєм, країнами Південної Америки, Південної Африки».

1.4. Економіко-географічна характеристика країн світу (18 год)

Теоретична частина. Типовий план характеристики. Загальна характеристика країн. Економіко-географічне положення, розміри території. Вплив економіко-географічного положення на розвиток господарства. Природні умови та природні ресурси. Населення і трудові ресурси, особливості розміщення і використання. Демографічні проблеми. Рівень урбанізації. Загальна характеристика господарства. Промисловість та її структура. Характеристика основних галузей та їх географія. Сільське господарство: передумови його розвитку і структура. Географія основних галузей рослинництва і тваринництва. Транспорт: основні галузі та їх розміщення. Зовнішньоекономічні зв'язки.

Практична частина. Складання типового плану-характеристики країни. Укладання комплексної характеристик однієї з країн світу з використанням сучасних форм географічної інформації. Аналіз таблиць економічних показників випуску окремих видів промислової продукції країн світу.

РОЗДІЛ 2. Глобальні проблеми людства (81 год)

2.1. Геоглобалістика (21 год)

Теоретична частина. Поняття «глобальні проблеми», «глобалістика». Глобалізація. Форми глобалізації: економічна, політична, культурна. Позитивні та негативні наслідки глобалізації. Глобальний інформаційний простір.

Класифікації глобальних проблем. Взаємозв'язок глобальних проблем людства. Послідовні рівні вивчення глобальних проблем: глобальний, регіональний і локальний.

Практична частина. Характеристика проблем екстенсивного розвитку економіки країн світу. Розроблення проєкту вирішення однієї з глобальних проблем людства.

Розроблення та захист проєкту безвідходного виробництва (сільсько-господарського, промислового).

2.2. Глобальні проблеми політичного і соціально-економічного характеру (27 год)

Теоретична частина. Проблема війни і миру. Проблема біженців. Розширення НАТО у східному напрямку: суть, причини, географічні аспекти, шляхи вирішення.

Демографічна проблема. Демографічні прогнози. Проблема міжнародних відносин. Проблеми відсталості країн, дефіциту демократії, охорони здоров'я населення і довголіття, їх географічний аспект. Гендерне насильство. Насильство над дітьми. Хвороби цивілізації.

Сутність соціальної кризи та її складові: зростання чисельності голодних і бідних, безробітних, розшарування суспільства на бідних і багатих. Поглиблення демографічної кризи: зростання соціальної напруги, проблеми забезпечення населення питною водою, продуктами харчування та соціальною інфраструктурою. Здоров'я людини — фізичне і психічне. Зростання захворюваності на туберкульоз, серцево-судинні захворювання, злоякісні новоутворення, алергічні прояви. Проблема ВІЛ/СНІДу, пташиного грипу, Ебола. Духовна криза та зростання випадків суїциду, стресів, нервових потрясінь, наркоманії, алкоголізму.

Практична частина. Проведення дискусій «Реальні тенденції розвитку територій — протиріччя концепції сталого розвитку. Чи правильна думка?», «Здоров'я людини — багатство в усі часи». Круглі столи «Туберкульоз — соціальна хвороба. Шляхи виходу з цієї проблеми», «Соціальна криза та її складові. Наслідки соціальної кризи». Конференція «Техногенні аварії. Чи можна їм запобігти?».

2.3. Глобальні проблеми природно-економічного характеру (15 год)

Теоретична частина. Екологічна проблема. Територіальний аналіз екологічних проблем світу. Енергетична проблема. Сировинна проблема. Продовольча проблема та її географічні аспекти. Проблема Світового океану. Конвенція ООН з морського права. Суть проблем, причини виникнення та шляхи вирішення.

Практична частина. Збирання та опрацювання матеріалів. Робота з довідковою та енциклопедичною літературою, пошук інформації в інтернеті. Круглий стіл «Техногенний вплив на географічну оболонку Землі та його наслідки». Наукові читання «Етапи впливу людини на природу: неолітичний, індустріальний, науково-технічний».

2.4. Глобальні проблеми змішаного та наукового характеру. «Малі проблеми» (18 год)

Теоретична частина. Проблеми регіональних конфліктів, тероризму, техногенних аварій, стихійних лих, злочинності тощо. Глобальні проблеми освоєння космосу, дослідження внутрішньої будови Землі, довгострокове прогнозування клімату та ін. Проблеми бюрократії, геоцентризму, наркоманії, націоналізму. Поняття «глобальна освіта», її мета і масштаби. Реформи освіти. Характерні риси сучасної глобальної освіти.

Практична частина. Збирання та опрацювання матеріалів. Робота з довідковою та енциклопедичною літературою, пошук інформації в інтернеті. Круглий стіл «Реформи української освіти». Семінар «Київський протокол: „за“ і „проти“».

РОЗДІЛ 3. Стратегія сталого розвитку (30 год)

3.1. Соціальна криза (15 год)

Теоретична частина. Наукові передумови взаємодії людини і природи. Роботи Б. Коммонера, В. І. Вернадського про біосферу та її еволюцію. Стокгольмська конференція з проблем навколишнього середовища, конференція голів держав і влади з питань навколишнього середовища і сталого розвитку в Ріо-де-Жанейро та Йоганнесбурзі. Рамкова конвенція про зміни клімату. Показники сталого розвитку: природокористування, природоохоронні території, стан довкілля, економічний розвиток, раціональне господарювання, соціальна справедливість, здоров'я, тривалість життя людини. Історія формування критеріїв. Сутність економічного, екологічного та соціального сталого розвитку. Два підходи до розв'язання проблеми сталого розвитку. Перший — шлях екологічно чистої енергетики, безвідходних технологій, технологій замкнутого циклу. Труднощі впровадження цього напрямку в країнах різних типів. Другий шлях — стратегія обмеженого споживання. Труднощі і проблеми впровадження.

Досвід розроблення стратегії сталого розвитку. Національні моделі, концепції, програми сталого розвитку, риси, особливості. Досвід реалізації планів сталого розвитку в різних країнах.

Територіальний підхід у розв'язанні проблеми сталого розвитку на рівні окремих країн: Нідерланди, Китай, США. Глобальний рівень впровадження стратегії сталого розвитку. Проблеми і перспективи сталого розвитку.

Сучасний погляд на проблему сталого розвитку й нові варіанти майбутнього розвитку: інтеграційний, ультратоталітарний, трансформаційний. Міжнародні органи й організації в галузі сталого розвитку. Завдання наукового забезпечення збалансованого розвитку. Розроблення міжнародних документів, обов'язкове дотримання правил, визначених у цих документах. Оцінювання реальності критичних проблем і можливості короткотривалих етапів забезпечення сталого розвитку. Можливі джерела фінансового забезпечення сталого розвитку. Роль географії у забезпеченні сталого розвитку. Концепція переходу України на модель збалансованого розвитку. Сучасний розвиток України. Основні показники розвитку, динаміка. Україна у світі. Країни Європи та Україна. Основні проблеми розвитку і причини їх виникнення. Стратегія збалансованого розвитку України, її розроблення, зміст, позитивні та негативні риси. Механізм забезпечення збалансованого розвитку. Оцінка вартості переходу на збалансований розвиток.

Практична частина. Збирання та опрацювання матеріалів. Робота з довідковою та енциклопедичною літературою, пошук інформації в інтернеті. Підготовка і захист проєкту «Два підходи до розв'язання проблеми сталого розвитку. Всі «за» та «проти». Дискусія «Реальні тенденції розвитку територій – протиріччя концепції сталого розвитку. Чи правильна думка?».

3.2. Глобальні прогнози (15 год)

Теоретична частина. Поняття «глобальний прогноз», «глобальне моделювання». Моделі світового розвитку: соціально-економічні, демографічні, екологічні. Наукові організації, що займаються моделюванням. Стенфордський дослідницький інститут, Товариство з виявлення майбутнього світу (World Future Society) – США. Інститут проблем майбутнього, Римський клуб – Європа. Інші установи.

Зародження та розвиток досліджень глобалістики, мета, пошук шляхів розв'язання глобальних проблем. Внесок Дж. Форрестера, Д. Медоуза у розроблення першої кібернетичної моделі розвитку людства. Третя доповідь Римського клубу та її суть: поступовий розвиток країн, що розвиваються, і підняття рівня їх розвитку до рівня високорозвинених країн.

Глобальні геополітичні прогнози: «ядерна зима», взаємовідносини «Багата Північ» і «Бідний Південь», діалог цивілізацій тощо. Роботи вітчизняних науковців у галузі геополітики і геостратегії.

Практична частина. Збирання та опрацювання матеріалів. Робота з довідковою та енциклопедичною літературою, пошук інформації в інтернеті. Підготовка та захист творчої роботи «Глобальні геополітичні прогнози». Дискусія «Глобальне потепління: міф чи реальність?».

РОЗДІЛ 4. Основи науково-дослідницької діяльності (108 год)

4.1. Науково-дослідницька робота (18 год)

Теоретична частина. Уточнення наукових тем. Аналіз зібраних у літній період матеріалів для написання наукових робіт. Роль об'єкта і предмета дослідження в процесі роботи над науковою темою і забезпечення його результативності. Методологічна основа дослідження та її роль у науково-дослідницькій роботі. Методи оброблення географічної інформації. Збирання даних для наукової роботи. Поняття про вихідну інформацію. Визначення об'єкта польових досліджень. Польові та камеральні географічні дослідження. Статистична інформація, методика її збирання й опрацювання. Анкетування та бесіда як важливі джерела географічної інформації.

Специфіка роботи з науковою інформацією. Правила роботи в бібліотеці. Інтернет як джерело наукової інформації. Основні засади пошуку наукових матеріалів у мережі Інтернет. Складання списку джерел, необхідних для проведення дослідження. Використання інформації з наукових джерел у тексті дослідження: правила цитування та посилання.

Методологічна основа досліджень та її роль у науково-дослідницькій роботі. Поняття про методи наукового дослідження та їх види. Загальнонаукові та спеціальні географічні методи. Методи збирання та оброблення первинної географічної інформації.

Практична частина. Ознайомлення з тематикою науково-дослідницьких робіт. Вибір напряму і теми дослідження. Формулювання актуальності теми. Визначення об'єкта і предмета дослідження. Складання плану дослідницької роботи. Вибір методів дослідження залежно від поставленої мети.

4.2. Проведення дослідження (33 год)

Теоретична частина. Складання плану дослідження (спостереження), на якому базується робота. Збір, аналіз та оброблення результатів спостереження за допомогою спеціальних географічних методів.

Практична частина. Підготовка та проведення дослідження. Складання плану спостереження. Проведення польових та камеральних ге-

ографічні досліджень. Індивідуальні творчі завдання дослідницького характеру. Опис перебігу дослідження. Представлення результатів спостереження.

4.3. Написання та оформлення дослідницької роботи (57 год)

Теоретична частина. Ознайомлення з основними вимогами до оформлення дослідницької роботи. Структура тексту наукової роботи: титульний аркуш, зміст, перелік умовних позначень та скорочень, вступ, основна частина, висновки, список використаної літератури, додатки (за потреби).

План викладення тексту дослідження. Підготовка чернетки як початковий етап написання дослідницької роботи. Особливості написання вступу та висновків роботи. Специфіка оформлення списку використаних джерел. Додатки: їх зміст, особливості оформлення.

Основні вимоги до написання доповіді. Структура доповіді. Методи викладення матеріалу. Підготовка презентації роботи. Поради доповідачеві. Ораторське мистецтво. Загальні правила ведення дискусії.

Практична частина. Вивчення вимог до оформлення роботи. Написання тексту роботи за планом і чернеткою. Оформлення додатків та ілюстративного матеріалу – схем, діаграм і таблиць. Підготовка доповіді та презентації за результатами науково-дослідницької роботи.

РОЗДІЛ 5. Освітня і презентаційна діяльність (12 год)

5.1. Освітня діяльність (6 год)

Теоретична частина. Зустрічі із науковцями. Відвідування екскурсій, лекцій на науково-технічні теми.

Практична частина. Наукові читання, круглі столи, семінари, тематичні заходи.

5.2. Презентаційна діяльність (6 год)

Практична частина. Участь у конференціях, конкурсах, олімпіадах, тематичних виставках.

Підсумок (3 год)

Теоретична частина. Підбиття підсумків роботи гуртка за навчальний рік.

Практична частина. Рекомендації щодо подальшої діяльності.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Здобувачі освіти мають знати:

- правила санітарії та гігієни, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, досліджень, екскурсій;
- принципи організації науково-дослідницької роботи, формування мети наукових досліджень, а також порядок дій під час написання дослідницької роботи, методика написання дослідницької роботи, джерела географічної інформації;
- зміст географічних понять і термінів;
- принципи і програмні форми розміщення галузей промисловості, сільського господарства, транспорту;
- країни світу, економічні райони, особливості й перспективи розвитку їх господарства, специфіку взаємозв'язків між країнами, людини і природи;
- особливості природних і трудових ресурсів країн світу;
- структуру і розміщення галузей господарства України загалом та області проживання;
- політичну карту світу;
- поняття «глобальні проблеми», «глобалістика», «глобалізація»;
- наслідки глобалізації (вміти їх аналізувати);
- суть глобальних проблем та шляхи їх вирішення;
- причини виникнення глобальних проблем;
- причинно-наслідкові зв'язки виникнення демографічних проблем;
- демографічні прогнози;
- хвороби цивілізації;
- поняття про методологічну основу дослідження;
- основні правила роботи з науковою літературою;
- методи оброблення географічної інформації;
- методика написання та оформлення дослідницької роботи;
- основні вимоги до виступу та презентації під час захисту дослідження.

Здобувачі освіти мають уміти:

- дотримуватись правил санітарії та гігієни, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, досліджень, екскурсій;
- читати географічні карти, картограми, картодіаграми;
- аналізувати статистичні матеріали і робити на їх підставі висновки;

читати і викреслювати схеми виробничих і територіально-виробничих зв'язків;

- складати галузеві та комплексні економіко-географічні характеристики, в тому числі порівняльного характеру, країн, регіонів, економічних районів тощо, використовуючи типові плани;
- аналізувати політичні новини на карті світу;
- аналізувати причини локальних і регіональних конфліктів;
- показувати на карті регіони конфлікту;
- визначати наслідки конфліктних ситуацій;
- пов'язувати причини відсталості країн з іншими глобальними проблемами;
- порівнювати якість освіти країн різних типів розвитку;
- брати участь у дискусіях;
- аналізувати причини екологічного стану території;
- обґрунтовувати вплив діяльності людини на середовище життя та наслідки цієї діяльності;
- спостерігати за змінами компонентів природного та промислового комплексів під впливом людини й давати географічний прогноз різних явищ;
- користуватися літературними джерелами географічних знань;
- давати характеристику зовнішніх економічних зв'язків України і своєї області з іншими регіонами та країнами світу;
- формулювати тему науково-дослідницької роботи;
- визначати мету, об'єкт, предмет, завдання дослідження;
- проводити самостійну науково-дослідницьку роботу;
- застосовувати різні методи наукових досліджень;
- писати навчально-наукову доповідь, реферат, звіт із дослідницької роботи, статтю;
- працювати з джерелами географічної інформації, у бібліотеках, архівах;
- оформлювати науково-дослідницьку роботу згідно з вимогами;
- презентувати результати дослідження.

Здобувачі освіти мають набути досвіду:

- роботи з довідковою та енциклопедичною літературою, пошуку інформації в інтернеті;
- збирання, опрацювання та аналізу матеріалу;
- визначення рівнів економічного розвитку окремих типів країн світу;
- аналізу тематичних карт атласу, статистичних матеріалів та складання характеристики економічного розвитку окремих країн;

- розроблення та захисту проєкту;
- аналізу інформації;
- написання та оформлення дослідницької роботи;
- використання комп'ютерних програм для підготовки презентацій;
- відпрацювання логіки побудови тексту доповіді;
- виголошення публічного виступу;
- ведення дискусії;
- участі у конференціях, конкурсах, олімпіадах, виставках.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Обладнання, прилади, наочність	К-сть, шт.
Комп'ютер	10
Принтер	1
Мультимедійні технічні засоби (комплект)	1
Сканер	1
Фотоапарат	3–4
Кінокамера	1
Канцелярське приладдя	За кількістю здобувачів освіти
Карти світу, України, регіонів (загальні й тематичні)	Індивідуальні та настінні
Тематичні атласи світу та України	Індивідуальні та настінні
Глобуси	2–3
Комплексні та спеціальні карти й атласи, таблиці (різномасштабні)	Індивідуальні та настінні
Топографічні карти і навчальні топографічні карти (різномасштабні)	Індивідуальні та настінні
Плани та схеми місцевостей, карти спортивного орієнтування	Індивідуальні та настінні
Обладнання для гідрологічних досліджень:	
компас;	10–15
кутомір;	2
палетка;	5–10
курвіметр	5

Обладнання, прилади, наочність	К-сть, шт.
Мірні рейки; трос або лотлінь; мірні стакани; прозорі ємності; поплавки; етикетки; шкала кольору	У разі потреби
Прилади для метеоспостережень:	
барометр;	2–4
анемометр;	2–4
термометр (різні);	4–6
гігрометр;	2–4
пльовіограф;	2
шифрувальна таблиця	На групу
Спеціальне спорядження для польової практики:	На групу
намети;	та індивідуальне
спальні мішки;	(у разі потреби)
рюкзаки;	
вогнищеве спорядження	
Спеціальна та наукова література	У разі потреби
Тематичні довідники та визначники	У разі потреби
Електронні карти, атласи, тематичні матеріали	У разі потреби

ЛІТЕРАТУРА

1. Адаменко О. М., Міщенко Л. В. Екологічний аудит територій. Івано-Франківськ : Факел, 2000. 344 с.
2. Александрова Т. Д. Понятия и термины в ландшафтоведении. Москва : Изд-во ИГАН СССР, 1986. 112 с.
3. Багров М. В., Боков В. О., Черваньов І. Г. Землезнаство : підруч. Київ : Либідь, 2000. 464 с.
4. Бессолицина Е. П. Новые географические знания и направления исследований. Киев : ИД «Академперіодика», 2006. 326 с.
5. Бойко Р. Д., Чернюк Г. В. Основи фізичної географії. Київ : ІСДО, 1995. 288 с.
6. Географический энциклопедический словарь. Понятия и термины / гл. ред. А. Ф. Трешников. Москва : Советская энциклопедия, 1988. 432 с.
7. Географічна енциклопедія України : у 3 т. / гол. редкол. О. М. Маринич. Київ : УРЕ, 1989–1993.

8. Гродзинский М. Д., Шищенко П. Г. Ландшафтно-экологический анализ в мелиоративном природопользовании. Киев : Либідь, 1993. 224 с.
9. Денисик Г. І. Антропогенні ландшафти Правобережної України : моногр. Вінниця : ПП «Тезис», 1998. 292 с.
10. Дронов В. П., Максаковский В. П., Ром В. Я. Экономическая и социальная география : справ. материалы : книга для учащихся среднего и старшего возраста. Москва : Просвещение, 1994. 208 с.
11. Жучкова В. К., Раковская З. М. Методы комплексных физико-географических исследований : учеб. пособие. [для студ. вузов]. Москва : Изд. центр «Академия». 2004. 368 с.
12. Заставний Ф. Д. Географія України : у 2 кн. Львів : Світ, 1994. 472 с.
13. Исаченко А. Г. Ландшафты. Москва : Мысль, 1989. 204 с.
14. Использование и охрана природной среды Среднего Приднепровья / А. М. Маринич, В. И. Галицкий, И. А. Запольский и др. Киев : Наукова думка, 1986. 252 с.
15. Карпенко Н. І., Горішний П. М., Зінько Ю. В. Рекреаційна оцінка рельєфу : метод. вказівки. Львів : Видавничий центр ЛНУ, 2005. 51 с.
16. Колтун О. В. Вступ до геоморфології : навч. посіб. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. 80 с.
17. Кравчук Я. С. Інженерно-геоморфологічне картографування. Львів : Вид-во «Світ», 1991. 144 с.
18. Маринич О. М., Шищенко П. Г. Фізична географія України. Київ : Т-во «Знання», КОО, 2003. 479 с.
19. Масляк П. О., Олійник Я. Б., Степаненко А. В. Словник-довідник учня з економічної і соціальної географії світу. Київ : Лібра, 1996. 328 с.
20. Мильков Ф. Н. Физическая география. Учение о ландшафте и географическая зональность. Воронеж : Изд-во ВГУ, 1986. 328 с.
21. Національний атлас України / голов. ред. Л. Г. Руденко. Київ : ДНВП «Картографія», 2007. 440 с.
22. Паламарчук М. М. Географія України : підруч. для 9 кл. серед. шк. 3-тє вид., переробл. і допов. Київ : Освіта, 1992. 159 с.
23. Пашенко В. М. Землезнання. Кн. перша : Методологія природничо-географічних наук. Київ : Б. в., 2000. 320 с.
24. Петлін В. М. Прикладне ландшафтознавство. Київ : ІСДО, 1993. 92 с.
25. Преображенский В. С. Ландшафты в науке и практике. Москва : Знание, 1991. 48 с.
26. Преображенский В. С., Александрова Т. Д., Куприянова Т. П. Основы ландшафтного анализа. Москва : Наука, 1988. 192 с.
27. Преображенский В. С. Поиск в географии : кн. для учителя. Москва : Просвещение, 1986. 224 с.

28. Природно-ресурсные, экологические и социально-экономические проблемы окружающей среды в крупных речных бассейнах / отв. ред. В. М. Котляков. Москва : Медиа-Пресс, 2005. 368 с.
29. Рельєф України : навч. посіб. / за заг. ред. В. В. Стецюка. Київ : Видавничий дім «Слово», 2010. 688 с.
30. Рудько Г. І., Гошовський С. В. Екологічна безпека техноприродних геосистем (наукові та методичні основи) : моногр. Київ : ЗАТ «Нічлава», 2006. 464 с.
31. Скуратович О. Я., Коваленко Р. Р., Круглик Л. І. Географія. Загальна географія : підруч. для 6 кл. середньої школи. Київ : Зодіак-ЕКО, 1995. 192 с.
32. Соціально-економічна географія України : навч. посіб. / за ред. проф. О. І. Шабля. Львів : Світ, 1994. 608 с.
33. Статистичний щорічник України за 1995 рік / Міністерство статистики України ; відп. за вип. В. В. Самченко. Київ : Техніка, 1996. 576 с.
34. Стецюк В. В., Міхелі С. В., Ткаченко Т. І. Геоморфологія. Курс лекцій для студентів географічних, геологічних та природничо-географічних факультетів вищих навчальних закладів України : навч. посіб. Київ : ВГЛ «Обрії», 2008. 230 с.
35. Стихийные природные процессы : географические, экологические и социально-экономические аспекты / отв. ред. В. М. Котляков. Москва : Изд-во НЦ ЗНАС, 2002. 216 с.
36. Сучасна динаміка рельєфу України / за ред. В. П. Палієнко. Київ : Наукова думка, 2005. 267 с.
37. Топчиев А. Г. Геоэкология. Географические основы природопользования. Одесса : Астропринт, 1996. 392 с.
38. Федорищак Р. П. Загальне землезнавство : навч. посіб. Київ : Вища школа, 1995. 223 с.
39. Физическая география : справочное пособие для подготовительных отделений вузов / Г. В. Володина, И. В. Душина, С. Г. Любушкина и др. ; под. ред. К. В. Пашканга. Москва : Высшая школа, 1991. 286 с.
40. Чорний І. Б. Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства : навч. посіб. Київ : Вища школа, 1995. 240 с.
41. Шищенко П. Г. Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании : моногр. Киев : Фитосоциоцентр, 1999. 284 с.

В. А. Ворончук, Н. О. Халупко

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ГЕОГРАФІЯ ТА ЛАНДШАФТОЗНАВСТВО»

ВИЩИЙ РІВЕНЬ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Сучасна географія як наука поділяється на низку природничо-географічних і суспільно-географічних наук, які тісно пов'язані між собою завданням — всебічним дослідженням природно-територіальних і виробничо-територіальних комплексів. Об'єктом вивчення цих наук є закони і закономірності розміщення та взаємодії компонентів географічного середовища та їх поєднань на різних рівнях.

Вивченням частин географічної оболонки Землі займається ландшафтознавство. Ландшафт як відкрита система функціонує під впливом численних факторів, що мають різну природу. Саме тому його всебічне пізнання потребує ґрунтовного вивчення не лише внутрішніх структур, а й тих чинників, під дією яких відбувається їх формування, динамічні та еволюційні зміни. Такі дослідження реалізуються через встановлення зв'язків і взаємозалежностей між ландшафтами та визначальними для них факторами природного й антропогенного середовищ.

Науково-дослідницька робота здобувачів освіти із географії та ландшафтознавства є одним із важливих етапів підготовки до наукових досліджень та пошуків, пропедевтики навчання у вищому навчальному закладі відповідно до обраного напрямку. Така підготовка підвищує інтерес обдарованої молоді до науково-дослідницької діяльності у галузі наук про Землю, сприяє розвитку та самореалізації особистості у науковій сфері.

Метою навчальної програми є формування компетентностей у процесі поглибленого вивчення географії, ландшафтознавства і науково-дослідницької діяльності.

Основні **завдання** програми полягають у формуванні таких компетентностей:

- *пізнавальної*: розширення та поглиблення знань із географії про цілісний географічний образ Землі через розкриття регіональних та планетарних закономірностей і процесів; формування картографічної грамотності й культури; ознайомлення зі специфікою науково-дослідницької роботи;
- *практичної*: оволодіння уміннями і навичками проводити пошукові роботи, описувати досліджувані об'єкти, застосовувати здобуті географічні знання, користуватися джерелами географічної інформації, само-

стійно знаходити, аналізувати і передавати її; оформлювати польовий зошит і щоденник досліджень за обраною темою; набуття вмінь науково-дослідницької діяльності;

- *творчої*: розвиток науково-дослідницьких та пошукових здібностей, творчої ініціативи, ораторської майстерності, бажання творчої самореалізації; формування системного мислення, прагнення до нових знань;
- *соціальної*: формування стійкого інтересу до наукової діяльності, соціальної активності; виховання свідомого ставлення до власної безпеки та безпеки оточення; розвиток культури спілкування, позитивних якостей емоційно-вольової сфери: працелюбства, наполегливості, самостійності, відповідальності, доброзичливості, уміння працювати в колективі, поваги до людей.

Програма ґрунтується на Державному стандарті базової і повної середньої освіти, а також на сучасних інноваційних методах навчання, технологіях, міжпредметних зв'язках із навчальних предметів.

На опрацювання навчального матеріалу надається 324 години на рік (9 годин на тиждень). Програма вищого рівня розрахована на здобувачів освіти 9–11 класів, віком від 14 до 17 років, які бажають поглибити знання з географічних наук і долучитися до науково-дослідницької діяльності. Кількісний склад навчальної групи — від 6 до 10 осіб.

Зміст програми реалізується з огляду на вікові особливості здобувачів освіти за допомогою як традиційних форм і методів навчання (індивідуальна, групова форми; методи бесіди, лекції; семінари, практикуми на місцевості, спостереження), так і інтерактивних методів (круглий стіл, дискусія, тренінг, підготовка та захист проєкту, презентація з використанням сучасних технічних засобів навчання тощо). Застосовуються різноманітні засоби навчання: наочні посібники, роздатковий матеріал, технічні засоби навчання.

Навчальна програма орієнтована на здобувачів освіти із високим рівнем знань програмового матеріалу, а також зацікавлених у географічній проблематиці, які достатньо глибоко оволоділи навчальним матеріалом, здатні робити самостійні обґрунтовані висновки щодо актуальних питань і складних проблем розвитку природного середовища, стану його окремих компонентів, взаємозв'язків між ними, місця людини у цих процесах, соціально-економічного розвитку країн і регіонів.

Програма складається з окремих інформаційних блоків. Основний принцип побудови заняття — поєднання та чергування різних видів навчально-пізнавальної діяльності, що дає змогу зберігати інтерес здобувачів освіти до географії та ландшафтознавства.

Навчальна програма передбачає теоретичні і практичні заняття. Проте перевага надається практичній частині, яка ґрунтується на проведенні практичних досліджень переважно на місцевому матеріалі.

Особливу увагу під час освітнього процесу за цією програмою приділяють індивідуальній роботі: проведенню консультацій з науково-дослідницької роботи, обробленню та узагальненню результатів пошуково-дослідницької праці, поглибленому вивченню окремих питань географії та ландшафтознавства, підготовці здобувачів освіти до різноманітних конкурсів, олімпіад, роботі в бібліотеках, з інтернет-ресурсами тощо.

Знання здобувачів освіти оцінюють під час проведення письмових контрольних робіт, тестування, вікторин, практичних робіт на місцевості, представлення презентацій, проєктів, рефератів або виступів на семінарах, конференціях, участі у диспутах, конкурсах, олімпіадах, у Всеукраїнському конкурс-захисті науково-дослідницьких робіт учнів — членів МАН України.

За програмою можуть проводити заняття у групах індивідуального навчання відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004 р. № 651 (зі змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 10.12.2008 р. № 1123).

Програма є орієнтовною. Керівник гуртка може вносити зміни й доповнення до змісту програми, плануючи свою роботу з огляду на інтереси гуртківців і стан матеріально-технічної бази закладу.

Розподіл годин за темами — орієнтовний. Керівник гуртка, виходячи з рівня підготовки дітей, може визначити, скільки годин потрібно на опанування тієї чи іншої теми, і внести до програми відповідні корективи.

Перелік обладнання у програмі подано як орієнтовний відповідно до можливостей навчального закладу.

Вищий рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Вступ	1	2	3
Розділ 1. Формування географічних знань і розвиток ландшафтознавства	8	16	24
1.1. Методи вивчення Землі	2	4	6
1.2. Сучасні методи дослідження	2	4	6

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
1.3. Фізико-географічне районування України та її окремих регіонів	2	4	6
1.4. Проблеми природокористування України	2	4	6
Розділ 2. Ландшафтознавство	8	16	24
2.1. Основні поняття про природно-територіальні комплекси	2	4	6
2.2. Ландшафти і фізико-географічне районування	2	4	6
2.3. Геоекологічні проблеми України	2	4	6
2.4. Оптимізація просторової структури природокористування	2	4	6
Розділ 3. Суспільно-географічні дослідження	8	16	24
3.1. Промисловість	2	4	6
3.2. Сільське господарство	2	4	6
3.3. Транспорт	2	4	6
3.4. Урбаністика	2	4	6
Розділ 4. Збалансований розвиток і природокористування	8	16	24
4.1. Збалансований розвиток України	2	4	6
4.2. Якість життя населення в регіонах України	2	4	6
4.3. Розвиток систем розселення та їх територіальні особливості	2	4	6
4.4. Глобалізаційні процеси	2	4	6
Розділ 5. Глобальні проблеми людства та шляхи їх вирішення	10	14	24
5.1. Глобальні проблеми людства. Геоглобалістика	2	4	6

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
5.2. Глобальні проблеми політичного і соціально-економічного характеру	2	4	6
5.3. Глобальні проблеми природно-економічного характеру	2	4	6
5.4. Глобальні проблеми змішаного характеру, наукові проблеми, «малі проблеми»	2	4	6
Розділ 6. Дослідження на місцевості	23	49	72
6.1. Фізико-географічні дослідження	3	9	12
6.2. Картографічні дослідження	3	9	12
6.3. Ландшафтознавчі дослідження	5	10	15
6.4. Суспільно-географічні дослідження	5	10	15
6.5. Краєзнавчі дослідження	7	11	18
Розділ 7. Основи науково-дослідницької діяльності	37	71	108
7.1. Поняття про науково-дослідницьку роботу	6	12	18
7.2. Проведення дослідження	16	17	33
7.3. Написання та оформлення дослідницької роботи	15	42	57
Розділ 8. Освітня і презентаційна діяльність	3	15	18
8.1. Освітня діяльність	3	6	9
8.2. Презентаційна діяльність	—	9	9
Підсумок	2	1	3
Разом	108	216	324

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (3 год)

Теоретична частина. Мета й основні завдання гуртка. План роботи гуртка на навчальний рік. Правила поведінки у навчальному закладі, кабінеті. Правила санітарії, гігієни та безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення практичних робіт, екскурсій, досліджень. Організаційні питання.

Практична частина. Проведення вікторини «Інтелектуальний лабіринт».

РОЗДІЛ 1. Формування географічних знань і розвиток ландшафтознавства (24 год)

1.1. Методи вивчення Землі (6 год)

Теоретична частина. Географія — наука про Землю. Поняття про географічну оболонку. Геосфера. Методи вивчення Землі.

Практична частина. Вивчення способів зображення ландшафтів на географічних картах.

1.2. Сучасні методи дослідження (6 год)

Теоретична частина. Перші географічні дослідження. Сучасні методи дослідження: аерокосмічний, графічний, математично-картографічне моделювання, ландшафтно-геохімічний, комп'ютерна картографія.

Практична частина. Дешифрування карт.

1.3. Фізико-географічне районування України та її окремих регіонів (6 год)

Теоретична частина. Поняття та принципи районування. Ландшафти і фізико-географічне районування України та її окремих регіонів. Геоекологічні проблеми регіонів.

Практична частина. Складання порівняльної характеристики природних зон України.

1.4. Проблеми природокористування України (6 год)

Теоретична частина. Геоекологічні проблеми України, стан окремих природних компонентів і ландшафтів загалом та у межах села, селища, міста, району, області. Проблеми природокористування України. Оптимізація просторової структури природокористування.

Практична частина. Вивчення методів оброблення та представлення географічної інформації. Використання нових наукових методів для пошуку, оброблення і представлення географічної інформації.

РОЗДІЛ 2. Ландшафтознавство (24 год)

2.1. Основні поняття про природно-територіальні комплекси (6 год)

Теоретична частина. Поняття про природні і природно-територіальні комплекси. Загальні властивості природних комплексів. Основні компоненти та їх роль у формуванні природних комплексів. Системи супідрядності природних комплексів.

Практична частина. Складання таблиці «Ландшафт і його морфологічні частини»; складання схеми відносин індивідуальних і типологічних одиниць природної географії, вивчення класифікаційних категорій ландшафтів. Практикум-спостереження на місцевості за долиною річки.

2.2. Ландшафти і фізико-географічне районування (6 год)

Теоретична частина. Ландшафт як одиниця таксономічної системи природно-територіальних комплексів. Морфологічні одиниці ландшафту: фація, підурочище, урочище, місцевість. Ландшафти і фізико-географічне районування.

Практична частина. Побудова ландшафтного профілю. Вибір лінії профілю. Зображення лінії гіпсометричного розрізу – основа побудови комплексного фізико-географічного профілю. Ознайомлення з різними видами та методикою нівелювання.

2.3. Геоекологічні проблеми України (6 год)

Теоретична частина. Геоекологічний стан окремих природних компонентів і ландшафтів. Обґрунтування комплексу природоохоронних заходів.

Практична частина. Екологічні дослідження «Зміна ландшафтів під впливом антропогенної діяльності», «Рекреаційні можливості України».

2.4. Оптимізація просторової структури природокористування (6 год)

Теоретична частина. Оптимізація просторової структури природокористування на певній території.

Практична частина. Ознайомлення з програмою опису природно-територіального комплексу. Опис природно-територіальних комплексів.

РОЗДІЛ 3. Суспільно-географічні дослідження (24 год)

3.1. Промисловість (6 год)

Теоретична частина. Промисловість регіону. Особливості структури і тенденції розвитку. Головні риси розміщення та проблеми розвитку промисловості. Металургія України як стратегічна галузь господарства в епоху інформаційного суспільства. Розвиток будівельного комплексу як індикатор інтенсивності соціально-економічного розвитку регіонів: порівняльна характеристика будівельних комплексів регіонів України.

Практична частина. Виявлення концентрації, спеціалізації, комбінування та кооперації на прикладі окремих підприємств.

3.2. Сільське господарство (6 год)

Теоретична частина. Сільське господарство та його структура. Сільська місцевість регіону: актуальні напрями розвитку.

Практична частина. Виявлення та аналіз експортоорієнтованих галузей господарства. Місце окремих галузей на відповідних міжнародних ринках.

3.3. Транспорт (6 год)

Теоретична частина. Основні напрями пасажиропотоків. Конфігурація, особливості розвитку транспортної системи регіону. Зовнішньоекономічні зв'язки.

Практична частина. Аналіз транспортних сполучень та перспектив розвитку транспорту.

3.4. Урбаністика (6 год)

Теоретична частина. Динаміка розвитку міст в Україні: основні чинники, проблеми, напрями. Роль окремих міст у господарському розвитку та формування спеціалізації регіонів. Розселення та його системи.

Практична частина. Дослідження особливостей розселення регіону. Характеристика населення і трудових ресурсів, особливості їх розміщення і використання.

РОЗДІЛ 4. Збалансований розвиток і природокористування (24 год)

4.1. Збалансований розвиток України (6 год)

Теоретична частина. Суспільно-географічний аналіз економічних, соціальних та екологічних показників, що характеризують взаємодію суспільства і природи України. Оцінка можливостей ресурсозбереження регіонів України в контексті збалансованого розвитку держави. Вирішення соціально-економічних та екологічних проблем, використання природно-ресурсного потенціалу України.

Сучасний погляд на проблему сталого розвитку і нові варіанти майбутнього розвитку природокористування України: інтеграційний, ультратоталітарний, трансформаційний. Міжнародні органи та організації в галузі сталого розвитку. Завдання наукового забезпечення збалансованого розвитку. Розроблення міжнародних документів, обов'язкове дотримання правил, визначених у цих документах. Оцінка реальності критичних проблем і можливості короткотермінових етапів забезпечення сталого розвитку. Можливі джерела фінансового забезпечення сталого розвитку.

Роль географії у забезпеченні сталого розвитку. Стратегія та моделі збалансованого розвитку України.

Практична частина. Тренінг «Реальні тенденції розвитку територій — протиріччя концепції сталого розвитку».

4.2. Якість життя населення в регіонах України (6 год)

Теоретична частина. Екологічні небезпеки і ризики у геосистемах. Фактори ризику надзвичайних ситуацій техногенного походження. Джерела несприятливих впливів на компоненти екосистем та на здоров'я людини.

Практична частина. Розроблення проєкту «Оцінка якості життя окремих регіонів України».

4.3. Розвиток систем розселення та їх територіальні особливості (6 год)

Теоретична частина. Регіональні системи розселення. Структурні зміни міського розселення за останні десятиріччя. Основні тенденції урбанізаційних процесів в Україні за період незалежності.

Практична частина. Дискусія «Місто для людини чи людина для міста?».

4.4. Глобалізаційні процеси (6 год)

Теоретична частина. Процеси глобалізації. Вивчення процесів глобалізації і досвіду зарубіжних країн в обґрунтуванні політики збалансованого розвитку. Позитивний і негативний вплив глобалізації на національну економіку.

Практична частина. Семінар «Екологічний паспорт населеного пункту». Круглий стіл «Як впливають екологічних проблем на якість життя окремих регіонів України».

РОЗДІЛ 5. Глобальні проблеми людства та шляхи їх вирішення (24 год)

5.1. Глобальні проблеми людства. Геоглобалістика (6 год)

Теоретична частина. Поняття «глобальні проблеми», «глобалістика». Глобалізація. Форми глобалізації. Позитивні і негативні наслідки глобалізації. Глобальний інформаційний простір.

Класифікації глобальних проблем. Взаємозв'язок глобальних проблем людства. Послідовні рівні вивчення глобальних проблем.

Практична частина. Ділова гра «Розв'язання однієї з глобальних екологічних проблем людства».

5.2. Глобальні проблеми політичного і соціально-економічного характеру (6 год)

Теоретична частина. Проблема війни і миру. Проблема біженців. Розширення НАТО у східному напрямку. Суть, причини, географічні аспекти, шляхи вирішення.

Проблема міжнаціональних відносин. Демографічна проблема. Демографічні прогнози. Проблеми відсталості країн, дефіциту демократії, охорони здоров'я і довголіття населення, їх географічний аспект. Гендерне насильство. Насильство над дітьми.

Сутність соціальної кризи та її складових. Хвороби цивілізації. Проблеми ВІЛ/СНІДу, пташиного грипу, Ебола. Духовна криза.

Практична частина. Круглий стіл «Демографічна проблема в Україні та шляхи її розв'язання».

5.3. Глобальні проблеми природно-економічного характеру (6 год)

Теоретична частина. Екологічна проблема. Територіальний аналіз екологічних проблем світу. Енергетична проблема. Сировинна проблема. Продовольча проблема та її географічні аспекти. Проблеми Світового океану. Конвенція ООН з морського права: суть проблем, причини виникнення та шляхи вирішення.

Практична частина. Наукові читання «Проблема природокористування та шляхи її розв'язання в Україні».

5.4. Глобальні проблеми змішаного характеру, наукові проблеми, «малі проблеми» (6 год)

Теоретична частина. Проблеми сучасності: регіональні конфлікти, тероризм, технологічні аварії, стихійні лиха, злочинність. Глобальні проблеми освоєння космосу, дослідження внутрішньої будови Землі, довгострокове прогнозування клімату. Проблеми наркоманії, націоналізму. Поняття «глобальна освіта», її мета і масштаби. Реформи в галузі освіти. Характерні риси сучасної глобальної освіти.

Практична частина. Мінідослідження «Що відбуватиметься з кліматом завтра».

РОЗДІЛ 6. Дослідження на місцевості (72 год)

6.1. Фізико-географічні дослідження (12 год)

Теоретична частина. Фізико-географічні дослідження. Географічне положення, рельєф, клімат, ґрунти, рослинний покрив, тваринний світ, гідрологічна мережа, корисні копалини та їх значення в господарстві. Дослідження особливостей рельєфу та рельєфоутворювальних процесів. Оцінка ролі рельєфу та рельєфоутворювальних процесів під час господарського використання території та будівництва. Зв'язок формування покладів корисних копалин і рельєфу. Еколого-геоморфологічний аналіз території (небезпеки, ризики).

Практична частина. Ознайомлення з основними приладами, що їх використовують під час польових географічних досліджень. Проведення досліджень на місцевості.

6.2. Картографічні дослідження (12 год)

Теоретична частина. Картографування стану природного середовища у межах населеного пункту. Ознайомлення з нівелюванням як способом визначення перевищення точок поверхні. Складання схеми та абрису. Тренування у визначенні перевищень за вертикальними кутами. Порядок заповнення журналу.

Практична частина. Підготовка таблиць опису окремих зупинок природного комплексу. Ознайомлення з порядком побудови ландшафтного профілю.

6.3. Ландшафтознавчі дослідження (15 год)

Теоретична частина. Основні типи ландшафтів рідного краю. Зміст і методика польових спостережень. Ландшафтний (комплексний фізико-географічний) профіль. Вибір лінії профілю. Зображення лінії гіпсометричного розрізу — основа побудови комплексного фізико-географічного профілю. Ознайомлення з різними видами і методикою нівелювання. Ознайомлення з програмою опису природно-територіального комплексу. Побудова ландшафтного профілю.

Практична частина. Творча робота. Збирання матеріалів, необхідних для характеристики природно-територіальних комплексів. Складання таблиці «Ландшафт і його морфологічні частини». Побудова ландшафтного профілю.

6.4. Суспільно-географічні дослідження (15 год)

Теоретична частина. Економіко-географічна характеристика. Ознайомлення з роботою промислового підприємства, будівельного комплексу і транспортного підприємства.

Практична частина. Збирання і систематизація матеріалу, необхідного для складання економіко-географічної характеристики об'єкта дослідження. Складання економіко-географічної характеристики об'єкта дослідження.

6.5. Краєзнавчі дослідження (18 год)

Теоретична частина. Краєзнавчі та природні географічні об'єкти. Природоохоронні території. Ландшафти. Розроблення краєзнавчого маршруту лісопарковою зоною. Малі річки та озера. Охорона природи.

Практична частина. Опис конкретних зупинок за профілем згідно з планом: місце розміщення зупинки, геологічна будова, рельєф, умови зволоження, ґрунтовий і рослинний покрив, господарське використання ділянки.

РОЗДІЛ 7. Основи науково-дослідницької діяльності (108 год)

7.1. Поняття про дослідницьку роботу (18 год)

Теоретична частина. Особливості науково-дослідницької діяльності здобувачів освітніх послуг. Загальна структура наукової роботи. Визначення теми, мети і завдань дослідження. Поняття об'єкта і предмета дослідження.

Збирання даних для наукової роботи. Поняття про вихідну інформацію. Визначення об'єкта польових досліджень. Польові та камеральні географічні дослідження. Статистична інформація, методика її збирання й опрацювання. Анкетування та бесіда як важливі джерела географічної інформації.

Специфіка роботи з науковою інформацією. Правила роботи в бібліотеці. Інтернет як джерело наукової інформації. Основні засади пошуку наукових матеріалів у мережі Інтернет. Складання списку джерел, необхідних для проведення дослідження. Використання інформації з наукових джерел у тексті дослідження: правила цитування та посилання.

Методологічна основа досліджень та її роль у науково-дослідницькій роботі. Поняття про методи наукового дослідження та їх види. Загальнонаукові та спеціальні географічні методи. Методи збирання та оброблення первинної географічної інформації.

Практична частина. Ознайомлення з тематикою науково-дослідницьких робіт. Вибір напряму і теми дослідження. Формулювання актуальності теми. Визначення об'єкта і предмета дослідження. Складання плану дослідницької роботи. Вибір методів дослідження залежно від поставленої мети.

7.2. Проведення дослідження (33 год)

Теоретична частина. Складання плану дослідження (спостереження), на якому базується робота. Оброблення і представлення результатів спостереження.

Практична частина. Підготовка та проведення дослідження. Складання плану спостереження. Опис ходу дослідження. Представлення результатів спостереження.

7.3. Написання та оформлення дослідницької роботи (57 год)

Теоретична частина. Ознайомлення з основними вимогами до оформлення дослідницької роботи. Структура тексту наукової роботи: титульний аркуш, зміст, перелік умовних позначень та скорочень, вступ, основна частина, висновки, список використаної літератури, додатки (за потреби).

План викладення тексту дослідження. Підготовка чернетки як початковий етап написання дослідницької роботи. Особливості написання

вступу та висновків роботи. Специфіка оформлення списку використаних джерел. Додатки: їх зміст, особливості оформлення.

Основні вимоги до написання доповіді. Структура доповіді. Методи викладення матеріалу. Підготовка презентації роботи. Поради доповідачеві. Ораторське мистецтво. Загальні правила ведення дискусії.

Практична частина. Вивчення вимог до оформлення роботи. Написання тексту роботи за планом і чернеткою. Оформлення додатків та ілюстрованого матеріалу — схем, діаграм і таблиць. Підготовка доповіді та презентації за результатами науково-дослідницької роботи.

РОЗДІЛ 8. Освітня і презентаційна діяльність (18 год)

8.1. Освітня діяльність (9 год)

Теоретична частина. Зустрічі із науковцями. Відвідування екскурсій, лекцій.

Практична частина. Наукові читання, круглі столи, семінари, тематичні заходи.

8.2. Презентаційна діяльність (9 год)

Практична частина. Участь у конференціях, конкурсах, олімпіадах.

Підсумок (3 год)

Теоретична частина. Рекомендації щодо подальшої творчої діяльності.

Практична частина. Проведення підсумкової науково-практичної конференції. Відзначення кращих вихованців гуртка.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Здобувачі освіти мають знати:

- правила санітарії, гігієни та безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення практичних робіт, екскурсій, досліджень;
- основні термінологічні поняття географії та ландшафтознавства;
- сучасні методи дослідження;
- загальну характеристику глобальних проблем людства;
- поняття про геоекологічні проблеми України;
- основи методики проведення фізико-географічних, картографічних, ландшафтознавчих, суспільно-географічних, краєзнавчих досліджень;
- поняття про науково-дослідницьку діяльність;
- загальну структуру наукової роботи;

- поняття теми, мети, об'єкта, предмета і завдань дослідження;
- методи наукового дослідження;
- основні види вихідної інформації для географічних, ландшафтознавчих, геологічних, туризмознавчих, гідрологічних, метеорологічних, кліматичних та інших досліджень;
- специфіку роботи з науковою інформацією;
- поняття про дослідницький, експедиційний та камеральний етапи наукового дослідження;
- вимоги до оформлення науково-дослідницької роботи; особливості оформлення доповіді та презентації на захисті дослідження;
- правила ораторського мистецтва і ведення дискусії.

Здобувачі освіти мають уміти:

- дотримуватись правил санітарії, гігієни та безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення практичних робіт, екскурсій, польових досліджень;
- користуватися сучасними методами дослідження;
- дешифрувати карти України;
- характеризувати природні зони України;
- описувати природно-територіальний комплекс;
- будувати ландшафтний профіль;
- працювати з основними приладами, що їх використовують під час польових географічних досліджень;
- володіти основами методики проведення фізико-географічних, картографічних, ландшафтознавчих, суспільно-географічних, краєзнавчих досліджень;
- аналізувати природно-економічний та соціально-економічний розвиток країни;
- знаходити й опрацьовувати необхідну для досліджень інформацію;
- формулювати тему, мету, об'єкт, предмет і завдання наукового дослідження;
- характеризувати актуальність, теоретичну та практичну цінність дослідження;
- складати план-проспект наукового дослідження, основні його етапи і розділи;
- оформлювати дослідницьку роботу згідно з вимогами;
- виголошувати доповідь і презентувати дослідження на захисті;
- володіти навичками ораторського мистецтва та ведення дискусії.

Здобувачі освіти мають набути досвіду:

- роботи з приладами під час проведення польових географічних досліджень;

- спостереження та проведення досліджень на місцевості;
- використання наукових методів для пошуку, оброблення і представлення географічної інформації;
- дослідження особливостей розселення регіону;
- складання порівняльної характеристики природних зон України;
- дешифрування карт;
- побудови ландшафтного профілю;
- проведення фізико-географічних, картографічних, ландшафтознавчих, суспільно-географічних, краєзнавчих досліджень;
- планування дослідницької роботи;
- аналізу, систематизації, узагальнення зібраної інформації;
- оформлення результатів пошукової, дослідницької роботи;
- написання та оформлення дослідницької роботи;
- підготовки доповіді і презентації за результатами науково-дослідницької роботи;
- участі у конференціях, конкурсах, олімпіадах, виставках.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Обладнання, прилади, наочність	К-сть, шт.
Комп'ютер	10
Принтер	1
Мультимедійні технічні засоби (комплект)	1
Сканер	1
Фотоапарат	3–4
Кінокамера	1
Канцелярське приладдя	За кількістю здобувачів освіти
Карти світу, України, регіонів (загальні й тематичні)	Індивідуальні та настінні
Тематичні атласи світу та України	Індивідуальні та настінні
Глобус	2–3
Комплексні та спеціальні карти й атласи, таблиці (різномасштабні)	Індивідуальні та настінні
Топографічні карти й навчальні топографічні карти (різномасштабні)	Індивідуальні та настінні
Плани та схеми місцевостей, карти спортивного орієнтування	Індивідуальні та настінні

Обладнання, прилади, наочність	К-сть, шт.
Обладнання для гідрологічних досліджень:	
компас;	10–15
кутомір;	2
палетка;	5–10
курвіметр	5
мірні рейки;	
трос або лотлінь;	
мірні стакани;	
прозорі ємності;	У разі потреби
поплавки;	
етикетки;	
шкала кольору;	
рулетка	
Прилади для метеоспостережень:	
барометр;	2–4
анемометр;	2–4
термометр (різні);	4–6
гігрометр;	2–4
пльовіограф;	2
шифрувальна таблиця;	На групу
атлас хмар;	1
опадомір;	1
снігомірна рейка	1
Спеціальне спорядження для польової практики:	На групу та
намети;	індивідуальне (у разі
спальники;	потреби)
рюкзаки;	
вогнищеве спорядження	
Таблиці:	
Визначення кольору ґрунту (за ред. С. Захарова);	1
Класифікація структурних елементів ґрунтів (за ред. С. Захарова, С. Моніна)	1
Спеціальна та наукова література	У разі потреби
Тематичні довідники та визначники	У разі потреби
Електронні карти, атласи, тематичні матеріали	У разі потреби
Прилади для орієнтування на місцевості:	
гномон;	1
модель місцевого меридіану і паралелі;	1
румбічне кільце;	1
репер;	1
модель квадратного метра;	1
модель кубічного метра;	1
показчик Полярної зірки	1

ЛІТЕРАТУРА

Ландшафтознавство

1. Багров М. В., Боков В. О., Черваньов І. Г. Землезнавство : підруч. Київ : Либідь, 2000. 464 с.
2. Влияние человека на ландшафт : сб. ст. / отв. ред. К. Н. Дьяконов. Москва : Мысль, 1987. 206 с.
3. Географічна енциклопедія України : у 3 т. / гол. редкол. : О. М. Маринич. Київ : УРЕ, 1989—1993.
4. Гродзинський М. Д. Основи ландшафтної екології : підруч. Київ : Либідь, 1993. 224 с.
5. Гродзинский М. Д., Шищенко П. Г. Ландшафтно-экологический анализ в мелиоративном природопользовании. Киев : Либідь, 1993. 224 с.
6. Денисик Г. І. Антропогенні ландшафти Правобережної України : моногр. Вінниця : ПП «Тезис», 1998. 292 с.
7. Дмитрук О. Ю. Урбаністична географія з основами урбоєкології (ландшафтознавчий аспект). Київ : Вид-во КГУ, 2000. 140 с.
8. Дьяконов К. Н., Касимов Н. С., Тикунов В. С. Современные методы географических исследований. Москва : Просвещение, 1996. 207 с.
9. Жучкова В. К., Раковская З. М. Методы комплексных физико-географических исследований : учеб. пособ. [для студ. вузов]. Москва : Изд. центр «Академия». 2004. 368 с.
10. Исаченко А. Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. Москва : Высшая школа, 1991. 366 с.
11. Исаченко А. Г. Ландшафты. Москва : Мысль, 1989. 204 с.
12. Использование и охрана природной среды Среднего Приднепровья / А. М. Маринич, В. И. Галицкий, И. А. Запольский и др. Киев : Наукова думка, 1986. 252 с.
13. Комплексная полевая практика по физической географии : учеб. пособ. / под ред. К. В. Пашканга. Москва : Высшая школа, 1986. 208 с.
14. Конструктивно-географические основы рационального природопользования в Украинской ССР. Теоретические и методические исследования / А. М. Маринич, И. А. Горленко, Л. Г. Руденко и др. ; отв. ред. А. М. Маринич, М. М. Паламарчук. Киев : Наукова думка, 1990. 199 с.
15. Маринич О. М., Шищенко П. Г. Фізична географія України. Київ : Т-во «Знання», КОО, 2003. 479 с.
16. Мильков Ф. Н. Общее землеведение : учеб. [для студ. географ. спец. вузов]. Москва : Высшая школа, 1990. 335 с.

17. Мильков Ф. Н. Физическая география. Учение о ландшафте и географическая зональность. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1986. 328 с.
18. Національний атлас України / голов. ред. Л. Г. Руденко. Київ : ДНВП «Картографія», 2007. 440 с.
19. Пашенко В. М. Землезнання. Кн. 1-ша : методологія природничо-географічних наук. Київ : Б. в., 2000. 320 с.
20. Петлін В. М. Прикладне ландшафтознавство. Київ : ІСДО, 1993. 92 с.
21. Преображенский В. С. Александрова Т. Д. Геоэкологические основы территориального проектирования и планирования. Москва : Наука, 1989. 144 с.
22. Преображенский В. С., Александрова Т. Д., Куприянова Т. П. Основы ландшафтного анализа. Москва : Наука, 1988. 192 с.
23. Преображенский В. С. Ландшафты в науке и практике. Москва : Знание, 1991. 48 с.
24. Преображенский В. С. Поиск в географі : кн. для учителя. Москва : Просвещение, 1986. 224 с.
25. Топчиев А. Г. Геоэкология: Географические основы природопользования. Одесса : Астропринт, 1996. 392 с.
26. Шищенко П. Г. Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании : моногр. Киев : Фитосоциоцентр, 1999. 284 с.
27. Ясаманов Н. А. Популярная палеогеография. Москва : Недра, 1985. 136 с.

Суспільно-географічні дослідження

1. Барановський М. Депресивні аграрні території України: методичні підходи до ідентифікації, практичні результати. *Економіка України*. 2003. № 10. С. 70–76.
2. Голиков А. П., Казакова Н. А. Стратегія регіонального розвитку (європейський контекст) : моногр. Харків : Епіграф, 2008. 180 с.
3. Данилишин Б., Веклич О. Україна в міжнародних рейтингах сталого розвитку. *Економіка України*. 2008. № 7. С. 13–20.
4. Економіка України: стратегія і політика довгострокового розвитку / за ред. Ю. М. Бажана. Київ : Ін-т економ. прогнозування, ПП Фенікс, 2003. 1008 с.
5. Іщук С. І., Гладкий О. В. Київська господарська агломерація (досвід регіонального менеджменту) : моногр. Київ : ВГЛ «Обрії», 2005. 239 с.
6. Качаєв Ю. Д. Територіальні особливості інвестиційно-інноваційного розвитку регіонів України. *Часопис соціально-економічної географії*. 2007. № 2(3). С. 190–198.

7. Конкуреноспроможність економіки України: стан і перспективи підвищення / за ред. І. В. Крючкової. Київ : Основа, 2007. 488 с.
8. Маруняк Є. О. Глобалізація та її вплив на розвиток регіонів України. Київ : Реферат, 2007. 208 с.
9. Нагірна В. П. Київський регіон в аграрному секторі України. *Український геогр. журнал*. 2006. № 3. С. 30—37.
10. Підгрушний Г. П. Особливості, тенденції та перспективні напрямки розвитку промисловості України та її регіонів. *Український геогр. журнал*. 2000. № 2. С. 20—25.
11. Регіональна економіка : словник-довідник / О. Д. Богорад, О. М. Шевелєв, В. М. Падалка, В. М. Підмогильний. Київ : НДІ соц.-екон. проблем міста, 2004. 346 с.
12. Регіони України. Статистичний щорічник / за ред. О. Г. Осауленка. Київ : 2008. 803 с.
13. Соціальний розвиток України: сучасні трансформації та перспективи / за заг. ред. Б. М. Данилишина. Черкаси : Брама-Україна, 2006. 620 с.
14. Фащевський М. І., Немченко М. П. Соціально-економічний розвиток регіонів України і міждержавна міграція населення. *Український геогр. журнал*. 2006. № 4. С. 44—50.

Геоморфологія

1. Адаменко О. М., Міщенко Л. В. Екологічний аудит територій. Івано-Франківськ : Факел, 2000. 344 с.
2. Багров М. В., Боков В. О., Черваньов І. Г. Землезнавство : підруч. Київ : Либідь, 2000. 464 с.
3. Бессолицина Е. П. Новые географические знания и направления исследований. Киев : ИД «Академперіодика», 2006. 326 с.
4. Дмитрук О. Ю., Дмитрук С. В. Екотуризм : навч. посіб. Київ : Альтер-прес, 2009. 358 с.
5. Изменения природно-территориальных комплексов в зонах антропогенного воздействия / отв. ред. В. М. Котляков. Москва : Медиа-Пресс, 2006. 280 с.
6. Карпенко Н. І., Горішний П. М., Зінько Ю. В. Рекреаційна оцінка рельєфу : метод. вказівки. Львів : Видавн. центр ЛНУ, 2005. 51 с.
7. Колтун О. В. Вступ до геоморфології : навч. посіб. Львів : Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. 80 с.
8. Кравчук Я. С. Інженерно-геоморфологічне картографування. Львів : Вид-во «Світ», 1991. 144 с.

9. Природно-ресурсные, экологические и социально-экономические проблемы окружающей среды в крупных речных бассейнах / отв. ред. В. М. Котляков. Москва : Медиа-Пресс, 2005. 368 с.
10. Рельєф України : навч. посіб. / за заг. ред. В. В. Стецюка. Київ : Видавничий дім «Слово», 2010. 688 с.
11. Рудько Г. І., Гошовський С. В. Екологічна безпека техноприродних геосистем (наукові та методичні основи) : моногр. Київ : ЗАТ «Нічлава», 2006. 464 с.
12. Стецюк В. В., Міхелі С. В., Ткаченко Т. І. Геоморфологія. Курс лекцій для студентів географічних, геологічних та природничо-географічних факультетів вищих навчальних закладів України : навч. посіб. Київ : ВГЛ «Обрії». 2008. 230 с.
13. Стихийные природные процессы : географические, экологические и социально-экономические аспекты / отв. ред. В. М. Котляков. Москва : Изд-во НЦ ЗНАС, 2002. 216 с.
14. Сучасна динаміка рельєфу України / за ред. В. П. Палієнко. Київ : Наукова думка, 2005. 267 с.

Картографія

1. Берлянт А. Карта — второй язык географии : очерки о картографии : кн. для учителя. Москва : Просвещение, 1985. 192 с.
2. Куприн А. Занимательная картография : кн. для учащихся 6—8 кл. сред. шк. Москва : Просвещение, 1989. 188 с.
3. Куприна Л. Е. Туристская картография : учеб. пособие. Москва : Флинта Изд-во, Наука — Интерпериодика МАИК, 2010. 280 с.
4. Національний атлас України. Наукові основи створення та їх реалізація / за ред. Л. Г. Руденка. Київ : Академперіодика, 2007. 408 с.
5. Руденко Л. Г., Козаченко Т. І., Ляшенко Д. О. Геоінформаційне картографування в Україні. Концептуальні основи і напрями розвитку : моногр. Київ : Наукова думка, 2011. 104 с.

Збалансований розвиток та природокористування

1. Байтала В. Д. Лісівничі перехрестя. Харків : Прапор, 2005. 165 с.
2. Гукалова І. В. Якість життя населення України (суспільно-географічна концептуалізація) : моногр. Київ : ДП «Друкарня МВС України», 2009. 346 с.
3. Лісовський С. А. Основи сталого (збалансованого) економічного, соціального, екологічного розвитку : моногр. Житомир : Полісся, 2007. 108 с.

4. Лісовський С. А. Суспільство і природа: баланс інтересів на теренах України : моногр. / Ін-т географії НАН України. Київ : 2009. 300 с.
5. Маруняк Є. О. Глобалізація та її вплив на розвиток регіонів України : моногр. Київ : Реферат. 2007. 224 с.

Основи науково-дослідницької діяльності

1. Білуха М. Т. Основи наукових досліджень : підруч. Київ : Вища школа, 1997. 271 с.
2. Голиков А. П., Олійник Я. Б., Степаненко А. В. Вступ до економічної і соціальної географії. Київ : Либідь, 1996. 320 с.
3. Гуцуляк В. М. Геохімія ландшафту : навч. посіб. Чернівці : Рута, 2004. 83 с.
4. Гуцуляк В. М. Ландшафтознавство : теорія і практика : навч. посіб. Чернівці : Книги ХХІ, 2008. 168 с.
5. Комплексний атлас України / О. Шаблій та ін. Київ : ДНВП «Картографія», 2005. 96 с.
6. Міллер Г. П., Петлін В. М., Мельник А. В. Ландшафтознавство. Теорія і практика : навч. посіб. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. 172 с.
7. Мороз С. А., Онопрієнко В. І., Бортник С. Ю. Методологія географічної науки. Київ : Заповіт, 1997. 333 с.
8. Підгрудний Г., Качаєв Ю. Україна. Промисловість та інвестиційна діяльність : атлас / за наук. ред. Леоніда Руденка. Київ : ДНВП «Картографія», 2003. 80 с.
9. Підгрудний Г. П. Промисловість і регіональний розвиток України : моногр. / Нац. акад. наук України, Ін-т географії. Київ, 2009. 300 с.
10. Пістун М. Д., Мельничук А. Л. Сучасні проблеми регіонального розвитку : навч. посіб. Київ : 2010. 286 с.
11. Свинко Й. М., Сивий М. Я. Геологія : підруч. Київ : Либідь, 2003. 480 с.
12. Статистичний щорічник України / уклад. О. Г. Осауленко; відп. за вип. В. А. Головка; Держкомстат України. Київ : Консультант, 2011. 653 с.
13. Теория и методология географической науки / М. М. Голубчик и др. Москва : Владос, 2005. 463 с.

Д. К. Жданов, І. М. Шевченко

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ У ГАЛУЗІ ГЕОЛОГІЇ»

ОСНОВНИЙ І ВИЩИЙ РІВНІ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Одним із важливих напрямів національної системи освіти є формування гармонійних відносин дітей із природою, екологічного світогляду, готовності до активної природоохоронної діяльності.

Знання з геології дають можливість пояснити різноманітність процесів, які відбуваються на поверхні Землі та в її надрах, дістати уявлення про геологічну будову й розвиток земної кори; визначити вплив людини на геологічне середовище, проаналізувати його, передбачити результати подальшого втручання; формують цілісний світогляд.

Зміст навчальної програми «Наукові дослідження у галузі геології» спрямований на розширення в здобувачів освіти теоретичних знань з геології, отримання практичних навичок польової геологічної роботи, залучення до пошукової, дослідницької роботи.

Мета навчальної програми полягає у формуванні дослідницьких умінь здобувачів освіти, сприянні їх творчому й інтелектуальному розвитку в процесі науково-дослідницької діяльності в галузі геології.

Основними **завданнями** програми є формування в здобувачів освіти таких компетентностей:

- *пізнавальної*: розширення геологічних знань; формування цілісного географічного та геологічного образу Землі; розвиток геопросторового мислення; вивчення наукового підходу до природокористування; оволодіння теоретичними основами наукової діяльності, питаннями методики, психології, технології, організації та проведення науково-дослідницької діяльності;

- *практичної*: формування вмінь користуватися джерелами географічної інформації; вироблення вмінь проводити пошукові роботи, описувати досліджувані об'єкти, застосовувати здобуті геолого-географічні знання на практиці; використання сучасних технологій навчання; формування навичок науково-дослідницької діяльності;

- *творчої*: розвиток мислення (самостійного, творчого, геопросторового); формування творчих підходів у науково-дослідницькій діяльності; здобуття навичок оформлення геологічних колекцій; підвищення інтересу до геології як науки; задоволення потреби у творчій самореалізації;

- *соціальної*: виховання дбайливого ставлення до природи, заохочення до професійних інтересів і життєвих планів засобами геології; формування ціннісних орієнтацій, позитивних якостей емоційно-вольової сфери (самостійність, наполегливість, працелюбність тощо), доброзичливості й товариськості, уміння працювати в колективі.

Програма розрахована на трирічне навчання за двома рівнями: основним та вищим. На опрацювання навчального матеріалу надається така кількість годин: основний рівень: 1-й рік — 144 години (4 години на тиждень), 2-й рік — 216 годин (6 годин на тиждень); вищий рівень — 324 години (9 годин на тиждень). У гуртках навчаються здобувачі освіти 9–11 класів віком від 14 до 17 років, які починають і продовжують займатись науково-дослідницькою діяльністю, володіють достатніми знаннями та вміннями з навчальних дисциплін, мають бажання проводити самостійні наукові дослідження. Склад навчальної групи — 6–10 осіб.

Програма створена відповідно до вимог Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти з навчального предмета «Географія» та забезпечує наступність шкільної географічної освіти.

У процесі викладання за цією навчальною програмою передбачено використання міжпредметних зв'язків, оскільки наука геологія пов'язана з багатьма природничими науками, зокрема ландшафтознавством, гідрологією, кліматологією. Отримати уявлення про досягнення сучасних напрямів геології неможливо також без базових знань з математики, фізики, хімії, біології тощо.

У програмах застосовано принципи послідовності, наступності та ускладненості матеріалу. Програма основного рівня передбачає розширення знань про основні геосфери Землі, вивчення геологічних процесів, пошукову, дослідницьку діяльність; вищого рівня — вивчення гірських порід і мінералів, оволодіння знаннями про їх класифікацію і процеси утворення; організацію науково-дослідницької діяльності.

На заняттях застосовують такі методи навчання, як пояснювально-ілюстративні (розповідь, пояснення, бесіда, робота з підручниками, картами та наочним матеріалом), репродуктивні й дослідницькі методи навчання (відтворення інформації, спостереження, пошуково-дослідницька робота), методи активізації пізнавальної діяльності, формування і стимулювання пізнання.

Під час проведення занять керівник гуртка використовує різноманітні засоби навчання: наочні посібники, колекції, картографічний, роздатковий матеріал, технічні засоби навчання.

Для оцінки рівня знань та роботи учня у гуртку передбачено такі форми контролю: поточний — співбесіда, обговорення, тестування, розв'язування творчих завдань; проміжний — написання рефератів, анотацій;

підсумковий — написання та захист дослідницької роботи, виступи на науково-практичних конференціях, участь у конкурсах та олімпіадах.

Навчальну програму гуртка можна використовувати під час організації занять у групах індивідуального навчання відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004 р. № 651 (зі змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 10.12.2008 р. № 1123).

Програма є орієнтовною. Керівник гуртка може вносити зміни й доповнення до змісту програми, плануючи свою роботу з огляду на інтереси та рівень знань гуртківців, стан матеріально-технічної бази закладу.

Перелік обладнання у програмі подано як орієнтовний відповідно до можливостей навчального закладу.

Основний рівень, перший рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	1	1	2
2.	Геологія як наука	2	2	4
3.	Польові дослідження	6	20	26
4.	Земля у космічному просторі	6	6	12
5.	Поняття про літосферу	8	22	30
6.	Гідросфера Землі	6	20	26
7.	Атмосфера Землі	4	6	10
8.	Біосфера Землі	4	6	10
9.	Геологія як предмет науково-дослідницької діяльності	4	10	14
10.	Освітня і презентаційна діяльність	2	6	8
11.	Підсумок	1	1	2
Разом		44	100	144

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступ (2 год)

Теоретична частина. Мета і завдання роботи гуртка. Правила поведінки у навчальному закладі та кабінеті. Правила гігієни та санітарії, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, екскурсій, польових досліджень. Організаційні питання.

Практична частина. Проведення бесіди «Найвідоміші геологічні відкриття ХХ ст.».

2. Геологія як наука (4 год)

Теоретична частина. Предмет вивчення геології. Історія розвитку геології як науки. Геологічні науки. Зв'язок між геологічними науками. Геологічні процеси та їх місце у формуванні гірських порід, мінералів і покладів корисних копалин. Методика геологічних досліджень. Правила користування геологічними довідниками.

Практична частина. Круглий стіл «Значення наукових досліджень у галузі геології».

3. Польові дослідження (26 год)

Теоретична частина. Методика польових досліджень. Польова документація. Вступ до геології регіону.

Практична частина. Ознайомлення з типовою геологічною документацією. Підготовка до геологічного походу. Робота з письмовими джерелами та описом району походу. Крокомірне та окомірне визначення відстаней і висот. Орієнтування на місцевості за компасом. Орієнтування на місцевості за Сонцем. Визначення часу та азимутів за Сонцем. Геологічний компас. Азимутальні прив'язки точки спостереження. Функції GPS-навігатора. Робота з геологічним молотком. Відбір зразків. Польові визначники мінералів і гірських порід. Опис відслонення. Заповнення польового щоденника та журналу зразків.

4. Земля у космічному просторі (12 год)

Теоретична частина. Поняття про Всесвіт. Сонячна система. Земля серед космічних тіл у Всесвіті й Сонячній системі. Закони Кеплера. Вплив космічних тіл на природні процеси на Землі. Розвиток уявлень про форму та розміри Землі. Види руху Землі та їх наслідки. Маятник Фуко. Сила Коріоліса. Гравітаційне поле Землі. Магнітне поле Землі. Кліматичні пояси. Тропіки, полярні кола. Місцевий час, годинні пояси, київський час, літній час.

Практична частина. Розрахунок сили Коріоліса на різних широтах. Географічні задачі. Робота з глобусом та картами півкуль Землі. Спостереження наслідків рухів Землі. Досліди з визначення властивостей магнітного та гравітаційного поля Землі.

5. Поняття про літосферу (30 год)

Теоретична частина. Розвиток Землі як геологічної структури. Гіпотези походження Землі. Гіпотеза Шмідта. Внутрішня будова Землі. Земна кора та літосфера. Астеносфера. Материкова та океанічна земна кора. Мантия. Ядро. Гірські породи й мінерали. Вивчення властивостей мінералів. Класифікація гірських порід і мінералів. Корисні копалини. Вулкани та землетруси. Сейсмічні пояси. Форми земної поверхні. Особливості рельєфу річкових долин та озерних улоговин. Рельєф дна Світового океану. Острови та півострови.

Практична частина. Визначення властивостей мінералів. Робота зі шкалою Мооса. Визначення мінералів та гірських порід. Робота з польовими визначниками мінералів. Опис мінералів та гірських порід. Вивчення літосферних плит за картою півкуль Землі. Опис форм рельєфу на місцевості. Розв'язання географічних задач.

6. Гідросфера Землі (26 год)

Теоретична частина. Світовий океан. Властивості вод Світового океану та причини їх неоднорідності. Моря. Кругообіг води у природі. Рух води у Світовому океані. Морські течії. Морські відкладення. Підземні води. Характер залягання і властивості. Річка та її частини. Річкові басейни. Живлення та режим річок. Річкові відкладення. Озера та болота. Озерні відкладення. Льодовики. Відкладення льодовиків. Припливи і відпливи як наслідок прояву сили Коріоліса.

Практична частина. Вивчення морських та річкових берегів. Спостереження за виходами на денну поверхню підземних вод. Розрахунок добового дебіту підземних вод. Спостереження за річками. Визначення властивостей підземних та річкових вод. Розрахунок швидкості течії та обсягу стоку річок. Властивості морських вод. Визначення солоності морської води за різними методиками. Вирощування кристалів галіту із соленої води.

7. Атмосфера Землі (10 год)

Теоретична частина. Будова атмосфери. Сонячна радіація, її розподіл в атмосфері та на земній поверхні. Теплові пояси. Досліди Торрічеллі. Фізичні властивості газів. Дослід із Магдебурзькими півкулями. Атмос-

ферний тиск. Закон Паскаля. Температура повітря. Вітер. Вода в атмосфері, вологість повітря. Атмосферні опади. Кліматичні пояси. Атмосферні завихрення як наслідок прояву сили Коріоліса. Циклони й антициклони.

Практична частина. Робота з метеорологічними приладами для визначення основних параметрів стану атмосфери. Спостереження за погодою, узагальнення отриманої інформації. Вивчення впливу атмосферних явищ на гірські породи.

8. Біосфера Землі (10 год)

Теоретична частина. Поняття про біосферу. Походження життя на Землі. Поняття про біогеоценози. Ґрунти, їх властивості. Класифікація ґрунтів. Рослинність і тваринний світ. Вплив біосфери на інші геосфери Землі.

Практична частина. Робота з палеонтологічними колекціями. Вивчення біогеоценозів на місцевості. Вивчення ґрунтів рідного краю. Спостереження на природі за впливом біосфери на гірські породи. Узагальнення матеріалів спостережень.

9. Геологія як предмет науково-дослідницької діяльності (14 год)

Теоретична частина. Поняття про науково-дослідницьку діяльність. Відомі науковці-геологи. Види досліджень (теоретичне, експериментальне; індивідуальне, групове, колективне; комбіноване). Етапи дослідницької роботи (вибір теми; підготовка і проведення дослідження; узагальнення результатів).

Типи учнівських робіт (реферативні, описові, пошукові, експериментальні тощо). Реферат як наукова робота. Структура реферату. Види інформаційних ресурсів і правила роботи з ними. Загальні принципи роботи з навчальною і науковою літературою. Науковий етикет і плагіат. Бібліографічний опис книжки. Правила оформлення посилань у тексті.

Основи ораторського мистецтва.

Практична частина. Підготовка інформації про відомих геологів-дослідників, їх геологічні відкриття. Розроблення плану прочитання наукової літератури за обраною темою дослідження. Оформлення списку джерел.

Написання реферату на тему дослідження та його оприлюднення.

10. Освітня і презентаційна діяльність (8 год)

Теоретична частина. Екскурсії до музеїв. Відвідування виставок.

Практична частина. Участь у конференціях, конкурсах, олімпіадах, тематичних заходах.

11. Підсумок (2 год)

Теоретична частина. Завдання на літо.

Практична частина. Підбиття підсумків роботи гуртка за навчальний рік. Відзначення кращих вихованців.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Здобувачі освіти мають знати:

- правила поведінки у навчальному закладі, кабінеті; правила гігієни та санітарії, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, екскурсій, польових досліджень;
- історію розвитку геології та зв'язок між геологічними науками, методи геологічних досліджень;
- геологічні процеси та їх місце у формуванні гірських порід, мінералів і покладів корисних копалин;
- поняття про Всесвіт, Сонячну систему;
- вплив космічних тіл на природні процеси на Землі;
- форму та розміри Землі, види руху Землі та їх наслідки;
- основні гіпотези походження життя на Землі та основну періодизацію розвитку життя на Землі;
- гірські породи і мінерали, властивості мінералів, класифікацію гірських порід і мінералів;
- поняття гідросфери Землі;
- будову і стан атмосфери;
- поняття про біосферу, поняття про біогеоценози;
- поняття про дослідницьку діяльність;
- постаті відомих науковців-геологів;
- види досліджень;
- етапи дослідницької роботи;
- види інформаційних ресурсів і правила роботи з ними;
- загальні принципи роботи з навчальною і науковою літературою;
- поняття про науковий етикет і плагіат;
- вимоги до написання й оформлення реферату;
- основи ораторського мистецтва.

Здобувачі освіти мають уміти:

- дотримуватись правил поведінки у навчальному закладі, кабінеті; правил гігієни та санітарії, безпеки життєдіяльності під час роботи

за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, екскурсій, польових досліджень;

- працювати з приладами під час проведення польових досліджень;
- користуватися геологічними довідниками;
- оформлювати польову документацію;
- розв'язувати географічні задачі;
- розрізняти мінерали та гірські породи;
- працювати з приладами для визначення основних параметрів стану атмосфери;
- працювати з палеонтологічними колекціями;
- планувати дослідницьку роботу;
- аналізувати, систематизувати, узагальнювати, конкретизувати геологічні процеси, явища, закономірності;
- робити висновки на підставі спостережень;
- знаходити інформацію для вирішення виявленої проблеми;
- викладати й оформлювати результати пошукової, дослідницької роботи;
- виголошувати доповідь.

Здобувачі освіти мають набути досвіду:

- роботи з приладами під час проведення польових досліджень;
- визначення опису досліджуваних об'єктів;
- роботи з палеонтологічними колекціями;
- користування геологічними довідниками;
- оформлення польової документації;
- розв'язання географічних задач;
- пошуку інформації для вирішення наукової проблеми;
- планування дослідницької роботи;
- аналізу, систематизації, узагальнення зібраної інформації;
- оформлення результатів пошукової, дослідницької роботи;
- участі у конференціях, конкурсах, олімпіадах, тематичних заходах.

Основний рівень, другий рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	1	2	3
2.	Зовнішні (екзогенні) сили Землі та їх роль у розвитку Землі	15	30	45
3.	Внутрішні (ендогенні) сили Землі	15	30	45
4.	Історична геологія	9	12	21
5.	Родовища корисних копалин	6	9	15
6.	Основи науково-дослідницької діяльності	21	51	72
7.	Освітня і презентаційна діяльність	4	8	12
8.	Підсумок	1	2	3
Разом		72	144	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступ (3 год)

Теоретична частина. Мета і завданням роботи гуртка. Правила поведінки у навчальному закладі та кабінеті. Правила гігієни та санітарії, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, екскурсій, польових досліджень. Організаційні питання.

Практична частина. Бесіда «Сили Землі, їх види і роль у розвитку Землі».

2. Зовнішні (екзогенні) сили Землі та їх роль у розвитку Землі (45 год)

Теоретична частина. Вивітрювання. Сонячне тепло, повітря, вода, хімічні реакції, організми як основні фактори, що видозмінюють земну кору. Вивітрювання як процес руйнування гірських порід. Типи вивітрювання (фізичне, хімічне, органічне) та їх взаємозв'язок. Ґрунти як продукти вивітрювання.

Геологічна діяльність атмосферних вод. Тимчасові потоки як один із геологічних факторів, що змінюють поверхню Землі. Ерозійна діяльність тимчасових потоків. Утворення ярів. Балки, їх утворення.

Річки та їх геологічна робота. Річка та її частини.

Річкові басейни. Живлення та режим річок. Особливості гірських і рівнинних річок. Акумулятивна діяльність річок. Море та його геологічна діяльність. Світовий океан та його частини: океани, моря, затоки, протоки. Властивості води Світового океану і причини її неоднорідності. Водні маси. Рух води у Світовому океані. Морські течії. Поділ морів на шельфову та глибинні зони. Руйнівна діяльність моря. Сила морських хвиль. Формування морських відкладів.

Геологічна діяльність підземних вод. Підземні води та їх утворення. Ґрунтові й артезіанські води. Джерела та їх типи. Геологічна діяльність підземних вод. Карст і його утворення. Форми карсту. Натічні утворення в печерах — сталактити, сталагміти. Геологічна діяльність льоду. Типи льодовиків. Поширення льодовиків на земній кулі. Руйнівна, транспортна та акумулятивна робота льодовиків. Морена та її характеристика. Материкові зледеніння в минулому. Зсуви. Утворення зсувів. Класифікація зсувів. Методи боротьби зі зсувами.

Практична частина. Спостереження за процесами вивітрювання в гірських породах, узагальнення результатів. Вивчення ярів та балок. Вивчення річкових та морських відкладень під час екскурсій. Спостереження за абразивними процесами, узагальнення отриманої інформації. Спостереження виходів підземних водоносних горизонтів, узагальнення результатів. Річкова система. Опис річкових та морських відкладів. Робота з атласом і картами. Вивчення протизсувних споруд. Опис зсувів. Вивчення динаміки розвитку зсувів. Опис профілю ґрунтів. Збирання геологічних зразків ґрунтів рідного краю та оформлення їх у колекції. Перегляд навчальних фільмів. Підготовка доповідей за темами на вибір.

3. Внутрішні (ендогенні) сили Землі (45 год)

Теоретична частина. Тектоніка літосферних плит. Поняття про літосферні плити. Континентальні літосферні плити. Океанічні літосферні плити. Субдукція та спредінг. Активні й пасивні континентальні окраїни. Серединно-океанічні рифтові хребти. Новітні тектонічні гіпотези. Вулканізм та землетруси. Класифікація вулканів. Розподіл вулканів на поверхні Землі. Причини вулканічних вивержень. Підводний вулканізм. Тихоокеанське вогняне кільце. Найвідоміші вулкани. Продукти вулканічних вивержень. Вулканічні гірські породи. Класифікація вулканічних гірських порід. Явища, які супроводжують вулканізм. Поствулканічні явища. Текстура і структура вулканічних порід.

Практична частина. Визначення властивостей вулканічних порід. Опис текстури і структури вулканічних порід. Збирання зразків вулканічних порід під час експедицій та оформлення їх у колекції. Визначення основних породоутворювальних мінералів вулканічних порід. Мінерали, що утворилися на поствулканічному етапі. Робота з картами й атласами. Підготовка доповідей на теми «Грязьовий вулканізм у Криму», «Палеовулкани України». Визначення форм рельєфу, створених вулканічними породами. Перегляд навчальних фільмів. Рольова гра на тему тектонічних гіпотез (поділ на групи та кілька підгруп, кожна з яких дотримується певної тектонічної гіпотези).

4. Історична геологія (21 год)

Теоретична частина. Документи історичної геології та їх значення. Геологічні відслонення. Гірські породи — літопис геологічної історії Землі. Абсолютна та відносна геохронологічна шкала. Умови залягання та взаємовідносини гірських порід. Органічні рештки та умови їх збереження. Стратиграфічна та геохронологічна шкала. Визначення відносного віку гірських порід. Скам'янілості як основні критерії визначення відносного віку гірських порід. Стратиграфічна шкала — зведений розріз земної кори. Геохронологічна шкала — послідовне розміщення умовних відрізків часу, на які ділиться історія Землі. Елементи палеонтології та палеогеографії. Палеонтологія та її значення для геології. Систематика організмів та їх підрозділи. Розвиток життя на Землі. Палеогеографія.

Практична частина. Робота з палеонтологічними колекціями. Визначення скам'янілостей за визначниками. Збирання палеонтологічних колекцій під час геологічних екскурсій. Оформлення знайдених палеонтологічних зразків у колекції. Опис відслонень. Визначення відносного віку гірських порід за скам'янілостями. Спостереження під час геологічних екскурсій умов залягання та взаємовідносин гірських порід, узагальнення результатів. Перегляд навчальних фільмів.

5. Родовища корисних копалин (15 год)

Теоретична частина. Корисні копалини. Родовища корисних копалин. Класифікація корисних копалин. Родовища корисних копалин світу. Закономірності розміщення корисних копалин. Родовища корисних копалин України. Паливні, рудні, нерудні корисні копалини України. Геологія корисних копалин України. Родовища корисних копалин регіону.

Практична частина. Робота з атласом та картами. Визначення рудних мінералів із навчальних колекцій. Вивчення корисних копалин рідного

краю та України за музейними і навчальними колекціями. Підготовка доповіді «Родовища корисних копалин рідного краю».

6. Основи науково-дослідницької діяльності (72 год)

Теоретична частина. Вибір проблеми та вимоги до теми дослідження. Формулювання мети, об'єкта, предмета і завдань дослідження. Розроблення структури дослідження. Підготовка плану роботи. Загальні та спеціальні методи дослідження. Специфіка геологічних методів дослідження. Правила оформлення дослідницької роботи.

Підготовка до захисту роботи. Оформлення презентацій. Підготовка доповіді. Правила ведення наукової дискусії.

Практична частина. Складання індивідуальних планів роботи. Визначення теми, мети, об'єкта, предмета, завдань, методів наукового дослідження. Розроблення плану-проспекту, структури наукового дослідження. Складання тематичних виписок, тез. Написання дослідницької роботи. Підготовка мультимедійної презентації. Складання плану захисту роботи. Виголошення доповіді. Обговорення виступів.

7. Освітня і презентаційна діяльність (12 год)

Теоретична частина. Екскурсії до музеїв та родовищ корисних копалин регіону.

Практична частина. Участь у конференціях, конкурсах, олімпіадах, тематичних заходах.

8. Підсумок (3 год)

Теоретична частина. Завдання на літо.

Практична частина. Підбиття підсумків роботи гуртка за навчальний рік. Відзначення кращих вихованців.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Здобувачі освіти мають знати:

- правила поведінки у навчальному закладі, кабінеті; правила гігієни та санітарії, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, екскурсій, польових досліджень;
- сили Землі, їх види і роль у розвитку Землі;
- зовнішні (екзогенні) сили Землі та їх роль у розвитку Землі;
- внутрішні (ендогенні) сили Землі;

- основи стратиграфії та геохронологічну шкалу;
- поняття про історичну геологію;
- особливості родовищ корисних копалин;
- особливості дослідницької роботи;
- структуру і методи наукового дослідження;
- правила оформлення результатів наукової роботи і наочних матеріалів для захисту дослідження;
- загальні правила ведення дискусії.

Здобувачі освіти мають уміти:

- дотримуватись правил поведінки у навчальному закладі, кабінеті; правил гігієни і санітарії, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, екскурсій, польових досліджень;
- вести спостереження за процесами вивітрювання у гірських породах та узагальнювати результати;
- вести спостереження за абразивними процесами, виходами підземних водоносних горизонтів та узагальнювати результати;
- визначати наслідки ендегенних та екзогенних процесів;
- працювати з атласом і картами;
- працювати з палеонтологічними колекціями;
- визначати тему, об'єкт, предмет, методи і завдання дослідження, аргументувати актуальність роботи, її теоретичне і практичне значення;
- систематизувати матеріал;
- складати тези наукової роботи;
- викладати й оформлювати результати науково-дослідницької роботи відповідно до вимог;
- користуватися комп'ютерними програмами і створювати мультимедійні презентації;
- складати план захисту науково-дослідницької роботи;
- презентувати результати дослідження.

Здобувачі освіти мають набути досвіду:

- ведення спостережень;
- користування джерелами географічної інформації;
- роботи з атласом і картами;
- роботи з палеонтологічними колекціями;
- визначення теми, об'єкта, предмета і завдань дослідження, методів наукового дослідження;
- систематизації матеріалу;

- укладання тез наукової роботи;
- викладення й оформлення результатів науково-дослідницької роботи відповідно до вимог;
- користування комп'ютерними програмами;
- створення мультимедійних презентацій;
- укладання плану захисту науково-дослідницької роботи;
- презентування результатів дослідження;
- участі у конференціях, конкурсах, олімпіадах, тематичних заходах.

Вищий рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	2	1	3
2.	Рухи Землі	9	12	21
3.	Формування магматичних порід	30	39	69
4.	Метаморфізм	6	15	21
5.	Процеси седиментації	12	27	39
6.	Геологія четвертинного періоду	21	27	48
7.	Основи науково-дослідницької діяльності	33	75	108
8.	Освітня і презентаційна діяльність	6	6	12
9.	Підсумок	1	2	3
Разом		120	204	324

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступ (3 год)

Теоретична частина. Мета і завдання роботи гуртка. Правила поведінки у навчальному закладі та кабінеті. Правила гігієни і санітарії, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, екскурсій, польових досліджень. Організаційні питання.

Практична частина. Проведення бесіди «Корисні копалини України».

2. Рухи Землі (21 год)

Теоретична частина. Сейсмічне поле Землі. Поздовжні та поперечні сейсмічні хвилі. Епейрогенез. Трансгресії та регресії. Поняття про тектоніку. Складчастість і гороутворення. Порушене і непорушене залягання пластів. Будова гірських областей.

Практична частина. Спостереження за доказами минулих вертикальних коливань. Робота з геологічним компасом. Робота з картами й атласами.

3. Формування магматичних порід (69 год)

Теоретична частина. Ефузивні та інтрузивні гірські породи. Природа магми. Основна та кисла магма. Процеси диференціювання магми. Ліквіація. Асиміляція магми. Послідовні стадії затвердіння магми. Температура затвердіння магми. Інтрузивний магматизм. Форми залягання інтрузивних порід. Ефузивний магматизм. Форми залягання ефузивних порід. Породоутворювальні мінерали магматичних гірських порід. Класифікація магматичних гірських порід. Найголовніші магматичні породи. Властивості магматичних порід. Породи Українського щита. Поняття про текстуру і структуру. Текстура і структура магматичних порід. Рудні родовища у магматичних гірських породах.

Практична частина. Визначення магматичних гірських порід за їх фізичними властивостями. Опис магматичних гірських порід. Визначення й опис текстури і структури ефузивних та інтрузивних гірських порід. Робота з картами й атласами. Польовий опис виходів на денну поверхню магматичних гірських порід. Ведення геологічної документації. Збирання зразків магматичних порід під час експедицій та оформлення їх у колекції. Визначення форм рельєфу, пов'язаних із магматичними гірськими породами.

4. **Метаморфізм (21 год)**

Теоретична частина. Поняття про метаморфізм. Типи метаморфізму. Зони метаморфізму. Контактний метаморфізм. Класифікація метаморфічних гірських порід. Поняття про скарни. Текстура метаморфічних порід. Метаморфізм різних гірських порід. Властивості метаморфічних порід. Метаморфічні породи Українського щита. Поширення метаморфічних порід. Корисні копалини метаморфічних порід.

Практична частина. Визначення метаморфічних гірських порід за їх фізичними властивостями. Опис метаморфічних гірських порід. Робота з картами й атласами. Польовий опис виходів на денну поверхню метаморфічних порід. Ведення геологічної документації.

5. **Процеси седиментації (39 год)**

Теоретична частина. Поняття про седиментогенез. Утворення гірських порід під час седиментогенезу. Поняття про літологію. Осадкові гірські породи. Класифікація осадових гірських порід. Морські та континентальні осадові породи. Евапорити. Річкові відклади. Елювій та делювій. Конуси виносу. Теригенні породи. Властивості осадових гірських порід. Осадкові гірські породи України. Родовища корисних копалин в осадових гірських породах. Нафта. Вугілля. Питання походження нафти і вугілля.

Практична частина. Визначення осадових гірських порід за їх фізичними властивостями. Опис осадових гірських порід, мінералів осадових гірських порід, евапоритових мінералів. Робота з картами й атласами. Експерсії до виходу на денну поверхню осадових порід. Польовий опис виходів на денну поверхню осадових порід. Вивчення форм рельєфу, пов'язаних з осадовими гірськими породами. Ведення геологічної документації.

6. **Геологія четвертинного періоду (48 год)**

Теоретична частина. Періодизація четвертинного періоду. Абсолютна геохронологія четвертинного періоду. Плейстоцен. Голоцен. Епохи зледеніння у четвертинному періоді. Гірські породи четвертинного періоду. Фауністичні рештки у породах четвертинного періоду. Методи датування порід четвертинного періоду. Корисні копалини у породах четвертинного періоду. Геоархеологія. Палеоліт. Мезоліт. Неоліт. Крем'яні знаряддя праці.

Практична частина. Робота з палеонтологічними та археологічними колекціями. Польові експерсії з метою вивчення четвертинних порід. Польовий опис виходів на денну поверхню порід четвертинного віку. Ведення геологічної документації.

7. Основи науково-дослідницької діяльності (108 год)

Теоретична частина. Специфіка наукових досліджень у галузі геології. Чіткість і науковість формулювання теми. Об'єкт і предмет дослідження. Структура наукового дослідження. План роботи. Мета і завдання дослідження. Аналіз проблеми у науковій літературі й практиці. Обґрунтування актуальності та відповідності проблеми сучасним вимогам суспільства. Методи дослідження. Теоретична і практична цінність науково-дослідницької роботи. Пошук інформації та методика опрацювання наукової літератури. Науковий стиль. Структура логічного доведення. Вимоги до оформлення науково-дослідницької роботи. Бібліографічний опис наукових джерел, оформлення додатків. Редагування та корегування роботи. Тези. Використання різноманітного програмного забезпечення для підготовки презентацій. Правила ведення дискусії: мистецтво ставити запитання, вміння відповідати на запитання.

Практична частина. Розроблення концепції дослідження, визначення мети і завдань роботи. Складання плану наукової роботи. Вибір методів дослідження. Узагальнення попередніх підготовчих матеріалів роботи. Структурування основної частини наукової роботи, укладання розділів. Опрацювання й систематизація наукової літератури. Оформлення посилань на наукову літературу. Змістовний виклад матеріалу наукового дослідження, логічність і послідовність теоретичних і практично-експериментальних положень дослідження. Оформлення графічного й ілюстративного матеріалу. Формулювання висновків до кожного розділу, параграфа, узагальнений аналіз зібраного фактичного матеріалу. Обробка і критичний аналіз результатів наукової роботи. Формування списку використаної літератури. Укладання додатків до наукової роботи. Редагування і корегування роботи, підготовка матеріалів до друку. Підготовка доповіді та презентації за результатами науково-дослідницької роботи. Виступи здобувачів освіти із результатами своїх досліджень. Обговорення виступів.

8. Освітня і презентаційна діяльність (12 год)

Теоретична частина. Відвідування тематичних виставок. Екскурсії. Наукові читання, лекторії.

Практична частина. Участь у конференціях, конкурсах, олімпіадах, виставках.

9. Підсумок (3 год)

Теоретична частина. Завдання на літо.

Практична частина. Підбиття підсумків роботи гуртка за навчальний рік. Відзначення кращих вихованців.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Здобувачі освіти мають знати:

- правила поведінки у навчальному закладі та кабінеті; правила гігієни та санітарії, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, екскурсій, польових досліджень;
- поняття рухи Землі, сейсмічне поле Землі;
- класифікацію гірських порід і мінералів;
- процеси формування магматичних порід;
- процеси метаморфізму;
- процеси седиментації;
- базові поняття про геологію четвертинного періоду;
- структуру науково-дослідницької роботи;
- методи дослідження;
- вимоги до оформлення науково-дослідницької роботи і тез до неї;
- етапи захисту наукового дослідження;
- принципи презентації результатів науково-дослідницької роботи;
- правила культури мовлення під час захисту і ведення дискусії.

Здобувачі освіти мають уміти:

- дотримуватись правил поведінки у навчальному закладі та кабінеті; правил гігієни та санітарії, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, екскурсій, польових досліджень;
- діагностувати гірські породи і мінерали;
- визначати магматичні гірські породи за їх фізичними властивостями;
- визначати метаморфічні гірські породи за їх фізичними властивостями;
- визначати осадові гірські породи за їх фізичними властивостями;
- працювати з палеонтологічними й археологічними колекціями;
- складати алгоритм наукового дослідження;
- систематизувати опрацьовану літературу та інформацію з мережі Інтернет;
- аналізувати наукові підходи до проблеми дослідження;
- структурувати наукову роботу;
- формулювати висновки наукового дослідження;
- оформлювати додатки й наочні матеріали до наукової роботи;
- створювати мультимедійні презентації;
- володіти основами ораторського мистецтва;
- складати план захисту науково-дослідницької роботи і виголошувати доповідь;

- володіти правилами культури мовлення під час захисту і ведення дискусії;
- аналізувати власні помилки і знаходити шляхи їх усунення.

Здобувачі освіти мають набути досвіду:

- визначення і діагностики гірських порід і мінералів;
- польового опису;
- ведення геологічної документації;
- роботи з геологічним компасом;
- роботи з картами й атласами;
- роботи з палеонтологічними й археологічними колекціями;
- укладання алгоритму наукового дослідження;
- систематизації опрацьованої літератури;
- аналізу наукових підходів до проблеми дослідження;
- структурування наукової роботи;
- формулювання висновків наукового дослідження;
- оформлення додатків і наочних матеріалів до наукової роботи;
- створення мультимедійної презентації;
- володіння основами ораторського мистецтва;
- укладання плану захисту науково-дослідницької роботи і виголошення доповіді;
- аналізу виголошеної доповіді;
- участі у конференціях, конкурсах, олімпіадах, тематичних заходах.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Обладнання, прилади, наочність	К-сть, шт.
Комп'ютер	На групу
Екран для демонстрації	1
DVD-плеєр	1
Мультимедійний проєктор	1
Інтерактивна дошка	1
Принтер	1
Сканер	1
USB-флешнакопичувач	1
Гірський компас	На групу
Геологічний молоток	У разі потреби
Шкала Мооса	У разі потреби
Лупа	На групу

Обладнання, прилади, наочність	К-сть, шт.
Пляшечка з 10%-м розчином соляної кислоти	На групу
Пікетажка (польовий щоденник)	На групу
Геологічні карти, атласи	На групу
Пакети для збирання зразків	На групу
Фарфорова неглазурована платівка	На групу
Геологічні та палеонтологічні навчальні колекції	На групу
Канцелярське приладдя, інструменти і матеріали	На групу
Ватман А1	У разі потреби
Папір друкарський	На групу
Зошити	На групу
Міліметровий папір	На групу
Папки	На групу
Транспортир	На групу
Олівці креслярські	На групу
Олівці кольорові	На групу
Фломастери	На групу
Ножиці	На групу
Лінійки	На групу
Клей	На групу
Скріпки, кнопки	На групу

ЛІТЕРАТУРА

1. Кобернік С. Г., Скуратович О. Я. Географія материків і океанів : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Київ : Навчальна книга, 2005. 319 с.
2. Михайлова І. А., Бондаренко О. Б. Палеонтологія : учебник. Москва : МГУ, 2006. 592 с.
3. Общая геология : в 2 т. / под ред. проф. Л. К. Соколовского. Москва : КДУ, 2006. Т. 1. 448 с.
4. Общая геология : в 2 т. / под ред. проф. Л. К. Соколовского. Москва : КДУ, 2006. Т. 2. 298 с.
5. Рудько Г. І., Адаменко О. М. Землелогія. Еколого-ресурсна безпека Землі. Київ : Академпрес, 2009. 512 с.
6. Скуратович О. Я., Круглик Л. І., Коваленко Р. Р. Загальна географія : підруч. для 6 кл. Київ: Зодіак — ЕКО, 2005. 319 с.
7. Топчиев А. Г., Полоса А. И., Молодецкий А. Э. Одесская область. Территориальная организация и структура хозяйства. Одесса, 1991. 312 с.
8. Хаин В. Е., Короновский Н. В., Ясаманов Н. А. Историческая геология. Москва : МГУ, 1997. 448 с.

Т. В. Слободянюк, С. А. Швець

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ГЕОЛОГІЯ, ГЕОХІМІЯ ТА МІНЕРАЛОГІЯ»

ВИЩИЙ РІВЕНЬ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчання в гуртку «Геологія, геохімія та мінералогія» передбачає вивчення учнями історії розвитку земної кори, її складу, будови, рухів, закономірності утворення і поширення корисних копалин, розвиток дослідницьких умінь, організацію науково-дослідницької, пошукової діяльності. На заняттях підвищується інтерес здобувачів освіти до вивчення геології, розвивається їх логічне мислення, закріплюються навички проведення наукових досліджень.

Змістове наповнення програми забезпечує зв'язок теоретичних знань з об'єктами практичного дослідження для глибшого розуміння предмета навчання, формує знання з основних питань, понять, закономірностей у геології, розвиває уміння спостерігати, досліджувати і пояснювати явища природи і суспільства.

Метою навчальної програми є поглиблення знань з географії шляхом науково-дослідницької діяльності.

Основні **завдання** програми полягають у формуванні таких компетентностей:

- *пізнавальної*: здобуття нових географічних знань про основні поняття і закономірності життя Землі, напрями географічних та геологічних наук; вивчення методичних елементів пізнавального процесу; уміння досліджувати корисні копалини, вивчати природні багатства рідного краю, формувати особистісне сприйняття дослідженого матеріалу; розширення знань про організацію і проведення науково-дослідницької діяльності;

- *практичної*: формування початкових навичок з наукових та польових досліджень; оформлення польових зошитів і щодеників досліджень за обраною темою; формування навичок роботи з науковою літературою; оволодіння методикою організації і проведення пошукової, дослідницької роботи, здобуття досвіду участі в учнівських, студентських конкурсах науково-дослідницьких робіт, конференціях, олімпіадах тощо;

- *творчої*: використання сучасних технологій навчання; розвиток самостійного, логічного мислення, формування творчих підходів у науково-дослідницькій діяльності;

- *соціальної*: розвиток інтересу до вивчення географічних та геологічних наук, наукової діяльності; формування емоційно-ціннісного ставлення до природи, до себе, до людей, до загальнолюдських цінностей, сприяння професійному самовизначенню.

Програма розрахована на роботу в гуртках, секціях вищого рівня навчання (324 години на рік, 9 годин на тиждень). Слухачами гуртка є здобувачі освіти 10–11 класів. Кількісний склад навчальної групи — 6–10 осіб.

Навчальна програма ґрунтується на Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти.

Зміст програми реалізується з огляду на здібності та вікові особливості здобувачів освіти за допомогою як традиційних форм і методів навчання (індивідуальна, групова форми, методи бесіди, лекції, екскурсії, практикуми на місцевості, у наукових закладах, спостереження), так і інтерактивних методів (круглий стіл, ділова гра, мозкова атака, презентація тощо). Застосовуються різноманітні засоби навчання: друковані, технічні, демонстраційне обладнання та ін.

Особливу увагу слід зосередити на практичній частині навчального процесу, тобто на формуванні вмінь та навичок здобувачів освіти. Тому проведення практичних занять і дослідів є важливою і невід'ємною частиною навчального плану гуртка.

У гуртку здобувачі освіти опановують навички роботи з науковою літературою, з літературними джерелами у бібліотеці. На основі співпраці з науковими, науково-дослідними установами та профільними організаціями слухачі поєднують навчальну роботу з пошуковою та науково-дослідницькою.

Навчальну програму побудовано з окремих інформаційних блоків. На заняттях гуртка можливе вивчення матеріалу одразу декількох блоків, особливо під час проведення практикумів.

Тематику практичних занять подано в розширеному обсязі, що базується на місцевому матеріалі.

Основний принцип побудови заняття — поєднання та чергування різних видів діяльності.

Протягом року здобувачі освіти працюють над науково-дослідницькою темою, беруть участь у практикумах, семінарах, конференціях, конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт МАН.

Знання здобувачів освіти оцінюють під час виконання практичних завдань, участі у конференціях, конкурсах, олімпіадах, у конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт МАН.

За цією програмою можна проводити заняття у групах індивідуального навчання відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що за-

тверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 11.03.2004 р. № 651 (зі змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 10.12.2008 р. № 1123).

Програма є орієнтовною. Керівник гуртка може вносити зміни й доповнення до змісту програми, плануючи свою роботу з огляду на інтереси гуртківців і стан матеріально-технічної бази закладу.

Розподіл годин за темами — орієнтовний. Керівник гуртка, виходячи з рівня підготовки дітей, може визначити, скільки годин потрібно на опанування тієї чи іншої теми, і внести до програми відповідні корективи.

Перелік обладнання у програмі подано як орієнтовний відповідно до можливостей навчального закладу.

Вищий рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Вступ	1	2	3
Розділ 1. Формування географічних та геологічних знань. Розвиток географічних наук	4	8	12
1.1. Географія — наука про Землю	1	2	3
1.2. Сучасні методи дослідження у географії та геології	3	6	9
Розділ 2. Карта — мова географії	12	21	33
2.1. Історія створення карт. Формування уявлення про Землю	2	4	6
2.2. Види і класифікація карт	1	2	3
2.3. Картографічні проєкції. Новітні технології в картографії	4	5	9
2.4. Топографічні карти	3	6	9
2.5. Використання карт у діяльності людини	2	4	6
Розділ 3. Земля як планета	6	12	18
3.1. Земля — планета Сонячної системи	2	4	6
3.2. Походження й етапи розвитку Землі	2	4	6

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
3.3. Рухи Землі	2	4	6
Розділ 4. Земля як географічна система	13	26	39
4.1. Поняття геосистеми	1	2	3
4.2. Літосфера і рельєф Землі	2	4	6
4.3. Атмосфера та клімат Землі	2	4	6
4.4. Гідросфера і Світовий океан	2	4	6
4.5. Педосфера	1	2	3
4.6. Біосфера	2	4	6
4.7. Географічна оболонка. Ноосфера	1	2	3
4.8. Природні комплекси	2	4	6
Розділ 5. Геологія – комплекс наук про Землю	8	19	27
5.1. Закономірності розвитку земної кори	2	4	6
5.2. Екзогенні процеси	3	9	12
5.3. Ендогенні процеси	3	6	9
Розділ 6. Мінералогія та петрографія	5	10	15
6.1. Природа і характеристика мінералів	1	2	3
6.2. Склад і структура гірських порід	2	4	6
6.3. Геологічна колекція	1	2	3
6.4. Каміння та людина	1	2	3
Розділ 7. Стратегія сталого розвитку. Кризові стани і шляхи виходу з них	3	6	9
7.1. Глобальні проблеми людства	2	4	6
7.2. Кризові стани і шляхи виходу з них	1	2	3
Розділ 8. Фенологічні спостереження	5	16	21
Розділ 9. Дослідження на місцевості. Польові дослідження	8	16	24
9.1. Методика польових досліджень	4	8	12

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
9.2. Організація та проведення практичних робіт на місцевості	3	6	9
9.3. Безпека життєдіяльності на заняттях (у приміщенні та на місцевості)	1	2	3
Розділ 10. Основи науково-дослідницької діяльності	37	71	108
10.1. Поняття про науково-дослідницьку роботу	6	12	18
10.2. Проведення дослідження	16	17	33
10.3. Написання та оформлення дослідницької роботи	15	42	57
Розділ 11. Освітня і презентаційна діяльність	3	9	12
11.1. Освітня діяльність	3	3	6
11.2. Презентаційна діяльність	—	6	6
Підсумок	—	3	3
Разом	105	219	324

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (3 год)

Теоретична частина. Мета й основні завдання гуртка. План роботи гуртка на навчальний рік. Правила поведінки у навчальному закладі, кабінеті. Правила санітарії, гігієни та безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення практичних робіт, екскурсій, досліджень. Організаційні питання.

Практична частина. Обговорення теми «Сучасні проблеми геологічних наук».

РОЗДІЛ 1. Формування географічних та геологічних знань.

Розвиток географічних наук (12 год)

1.1. Географія — наука про Землю (3 год)

Теоретична частина. Розвиток наукової методики вивчення Землі. Перші географічні дослідження і відкриття. Видатні географи та геологи світу й України.

Практична частина. Підготовка та виголошення доповіді за темою на вибір.

1.2. Сучасні методи дослідження у географії та геології (9 год)

Теоретична частина. Сучасні методи дослідження: аерокосмічний, графічний, математично-картографічне моделювання, ландшафтно-геохімічний та комп'ютерна картографія.

Практична частина. Проєкт «Геоінформаційні системи в географії».

РОЗДІЛ 2. Карта – мова географії (33 год)

2.1. Історія створення карт. Формування уявлення про Землю (6 год)

Теоретична частина. Формування уявлення про Землю та її зображення на картах. Карти різних історичних періодів. Їх зміни у просторі та часі. Розвиток картографії в Україні. Перше картографування українських земель.

Практична частина. Ознайомлення зі способами зображення місцевості на географічних картах різних історичних періодів.

2.2. Види і класифікація карт (3 год)

Теоретична частина. Види карт. Класифікація карт за основними ознаками. Картографічні зображення землі. Спеціалізація карт. Генералізація карт.

Практична частина. Творча робота «Розпізнавання способів зображень об'єктів на географічних картах».

2.3. Картографічні проєкції. Новітні технології в картографії (9 год)

Теоретична частина. Види проєкцій. Властивості карт. Вплив новітніх технологій на картографію. Геоінформаційні системи.

Практична частина. Творча робота «Визначення видів спотворень на географічних картах».

2.4. Топографічні карти (9 год)

Теоретична частина. Способи зображень на географічних та геологічних картах. Топографічні знаки. Спосіб фону, значків, діаграм, лінійних знаків. Розв'язання задач.

Топографічні карти і робота з ними. Суть, особливості, застосування. Масштаб. Орієнтування на місцевості.

Практична частина. Робота з картою на місцевості. Орієнтування в просторі. Визначення кутів та відстаней на місцевості. Опис місцевості за картою.

Географічні координати. Атласи.

2.5. Використання карт у діяльності людини (6 год)

Теоретична частина. Використання карт у геології та географії. Аналіз картографічної інформації.

Практична частина. Складання карти маршруту (подорож вихідного дня). Читання геологічних карт і схем.

РОЗДІЛ 3. Земля як планета (18 год)

3.1. Земля — планета Сонячної системи (6 год)

Теоретична частина. Земля у Всесвіті. Планета Земля: третя планета від Сонця.

Практична частина. Спостереження за зоряним небом.

3.2. Походження й етапи розвитку Землі (6 год)

Теоретична частина. Геологічна історія та хронологія. Палеонтологія.

Практична частина. Складання опису геологічної історії своєї місцевості.

3.3. Рухи Землі (6 год)

Теоретична частина. Вивчення системи часу. Календарі.

Практична частина. Фенологічні спостереження за змінами у природі (практикум на місцевості — походи вихідного дня).

РОЗДІЛ 4. Земля як географічна система (39 год)

4.1. Поняття геосистеми (3 год)

Теоретична частина. Поняття системи. Оболонки Землі як система. Кругообіг речовини та енергії в оболонках Землі. Еколого-географічне та ресурсно-геологічне вивчення Землі.

Практична частина. Проведення круглого столу на тему «Зміна ландшафтів вашого регіону під впливом антропогенної діяльності».

4.2. Літосфера і рельєф Землі (6 год)

Теоретична частина. Внутрішня будова Землі. Поняття «літосфера». Типи земної кори. Літосферні плити. Теорія А. Вегенера. Форми рельєфу та корисні копалини.

Ендогенні процеси (внутрішні) та екзогенні процеси (зовнішні). Властивості літосфери: ресурсні, геодинамічні, екологічні. Геологічне середовище як частина навколишнього середовища людини.

Форми земної поверхні. Річкова долина. Рельєф дна Світового океану. Острови і півострови.

Значення рельєфу у господарській діяльності людини.

Практична частина. Практикум на місцевості «Вивчення рельєфу вашого регіону».

4.3. Атмосфера та клімат Землі (6 год)

Теоретична частина. Поняття про атмосферу. Будова атмосфери: висота, межі, характеристика. Загальна циркуляція атмосфери. Атмосферний тиск. Вітри та їх походження, види. Атмосферні опади та їх розподіл.

Погода та її складові. Спостереження за погодою. Прилади для спостережень. Щоденник погоди. Народні спостереження за погодними явищами. Народні прикмети. Клімат різних геологічних епох та його вплив на формування корисних копалин світу й України.

Клімат. Залежність клімату від кліматотворних чинників. Значення вивчення погоди і клімату для господарської діяльності людини.

Практична частина. Практикуми на місцевості «Спостереження за погодою (робота з метеорологічними приладами)». Круглий стіл «Гіпотеза глобальної зміни клімату. Показники змін клімату. Вплив змін клімату на територію вашого регіону».

4.4. Гідросфера і Світовий океан (6 год)

Теоретична частина. Світовий кругообіг води. Світовий океан та його частини. Океани: фізико-географічна характеристика і значення для людства. Рух води в океані, солоність, температура. Берегова лінія.

Корисні копалини Світового океану.

Води суходолу. Річка, її частини, режим. Озера. Болота та їх використання. Льодовики. Підземні води. Охорона гідросфери. Екологічний моніторинг та міжнародні угоди.

Практична частина. Практикуми на місцевості «Гідрологічні спостереження за річкою або озером, болота вашого регіону (розвиток у часі)».

4.5. Педосфера (3 год)

Теоретична частина. Ґрунти — унікальна природна система. Процеси утворення ґрунтів. Типи ґрунтів. Ґрунт як природний ресурс. Охорона ґрунтів.

Практична частина. Практикуми на місцевості «Опис ґрунтового профілю, корисні копалини рідного регіону». Семінар «Державний земельний кадастр України».

4.6. Біосфера (6 год)

Теоретична частина. Поняття про біосферу. Походження та поширення життя на Землі. Тваринний і рослинний світ суходолу та океану. Екосистеми.

Вплив діяльності людини на біосферу.

Практична частина. Проєкт «Наслідки антропогенного впливу на до-вкілля».

4.7. Географічна оболонка. Ноосфера (3 год)

Теоретична частина. Поняття про географічну оболонку. Загальні риси. Закономірності еволюції, диференціація, циклічність та ритмічність. Учення про ноосферу.

Практична частина. Підготовка та виголошення доповіді за темою на вибір.

4.8. Природні комплекси (6 год)

Теоретична частина. Природний комплекс, ландшафти. ПТК. Геосис-теми. Антропогенний ландшафт, його особливості і властивості.

Практична частина. Проведення круглого столу «Рекреаційні можли-вості вашого регіону».

РОЗДІЛ 5. Геологія – комплекс наук про Землю (27 год)

5.1. Закономірності розвитку земної кори (6 год)

Теоретична частина. Процеси зовнішньої та внутрішньої динаміки. Закономірності розвитку земної кори. Осадкові, магматичні та метамор-фічні породи.

Практична частина. Проведення семінарів «Особливості геологічної будови вашого регіону», «Економічна оцінка паливно-енергетичних ре-сурсів України, вашого регіону».

5.2. Екзогенні процеси (12 год)

Теоретична частина. Вивітрювання, еолові процеси, діяльність теку-чих вод, діяльність підземних вод, діяльність льодовиків, кріогенні про-цеси, геологічна роль боліт і озер, діяльність моря. Осадкові гірські поро-ди. Корисні копалини, пов'язані з ними.

Практична частина. Проведення семінару «Антропогенний вплив на географічну оболонку та його наслідки».

Практикум на місцевості «Спостереження за діяльністю текучих вод, вивчення формування заплавл місцевих річок».

5.3. Ендогенні процеси (9 год)

Теоретична частина. Тектонічні та коливальні рухи, неотектоніка, земле-труси, магматизм та метаморфізм. Закономірності розвитку земної кори.

Практична частина. Проведення семінару «Особливості геологічної будови України».

РОЗДІЛ 6. Мінералогія та петрографія (15 год)

6.1. Природа і характеристика мінералів (3 год)

Теоретична частина. Природа мінералів. Характеристики мінералів. Лабораторні дослідження гірських порід. Структура та фізичні властивості мінералів. Як вивчають гірські породи.

Практична частина. Проведення практикумів «Вивчення мінералів під мікроскопом», «Опис відслонень».

6.2. Склад і структура гірських порід (6 год)

Теоретична частина. Вивчення складу і структури гірських порід за допомогою макро- та мікроскопічних методів дослідження.

Кристалохімія, фізика мінералів, морфологія, генетична мінералогія, експериментальна та прикладна мінералогія. Космічна мінералогія.

Практична частина. Визначення мінералів за допомогою довідника.

6.3. Геологічна колекція (3 год)

Теоретична частина. Як і де збирати колекцію. Оформлення колекції.

Практична частина. Опис колекції мінералів та порід.

6.4. Каміння та людина (3 год)

Теоретична частина. Каміння в житті людини. Каміння та минуле людини. Каміння у будівництві та мистецтві.

Практична частина. Проведення семінарів «Каміння в архітектурі міста», «Дорогоцінне та напівдорогоцінне каміння України».

РОЗДІЛ 7. Стратегія сталого розвитку.

Кризові стани і шляхи виходу з них (9 год)

7.1. Глобальні проблеми людства (6 год)

Теоретична частина. Антропогенний вплив на географічну оболонку та його наслідки; основні види забруднення — причини, наслідки; екологічні проблеми та політика; природне середовище і ступінь його комфортності для населення. Поняття глобалізації та глобальні проблеми. Нераціональне природокористування.

Практична частина. Проведення семінарів «Розроблення проєкту безвідходного виробництва», «Правила поведінки під час техногенної аварії або природного катаклізму».

7.2. Кризові стани і шляхи виходу з них (3 год)

Теоретична частина. Сталий розвиток — вихід із кризи: показники сталого розвитку і сутність, підходи до розв'язання проблем, розроблен-

ня міжнародних документів щодо виходу з кризи; стратегія збалансованого розвитку України.

Практична частина. Складання картосхеми санкціонованих та не-санкціонованих звалищ вашої місцевості.

Проведення круглих столів «Державний земельний кадастр України», «Світові природні ресурси та ресурсозабезпеченість України».

РОЗДІЛ 8. Фенологічні спостереження (21 год)

Теоретична частина. Фенологічні спостереження за природою та природними явищами. Спостереження за погодою: чинники, які впливають на погоду; прилади для метеоспостережень; народні прикмети; передбачення погоди. Атмосферні явища. Гідрологічні спостереження: стан річки або озера, сезонні явища. Рослинний і тваринний світ. Спостереження за квітами і домашніми тваринами. Геологічні та геоморфологічні спостереження. Антропогенний рельєф.

Практична частина. Заняття на місцевості «Систематичне спостереження за природою, географічними об'єктами і природними явищами (зміни сезонів, формування рельєфу)». Ведення запису спостережень.

Проведення семінарів «Значення фенології для сільського господарства», «Попередження несприятливих природних явищ».

РОЗДІЛ 9. Дослідження на місцевості.

Польові дослідження (24 год)

9.1. Методика польових досліджень (12 год)

Теоретична частина. Методика польової роботи. Проведення польових досліджень. Ведення журналу спостережень. Збереження дослідницьких матеріалів.

Практична частина. Робота на місцевості. Робота з приладами і картами. Складання карт і схем. Визначення рослин та складання гербарію. Опис розрізів. Визначення мінералів. Складання плану та звіту про польові дослідження. Оброблення матеріалів польових комплексних фізико-географічних досліджень.

9.2. Організація та проведення практичних робіт на місцевості (9 год)

Теоретична частина. Організація та проведення походу вихідного дня. Спорядження особисте і групове. Правила проходження маршруту й організації бівуаку.

Практична частина. Проведення практичних робіт на місцевості. Виконання індивідуальних дослідницьких завдань.

9.3. Безпека життєдіяльності на заняттях (у приміщенні та на місцевості) (3 год)

Теоретична частина. Безпека життєдіяльності під час екскурсії та походу. Особиста гігієна і долікарська допомога. Моніторинг фізичної складової здоров'я.

Практична частина. Відпрацювання тренінгу «Надання першої долікарської допомоги». Виконання практичної роботи «Самооцінка фізичного рівня здоров'я».

РОЗДІЛ 10. Основи науково-дослідницької діяльності (108 год)

10.1. Поняття про науково-дослідницьку роботу (18 год)

Теоретична частина. Організація науково-дослідницької діяльності. Вибір та обґрунтування проблеми і теми дослідження. Об'єкт і предмет дослідження. Актуальність та новизна дослідження. Розроблення концепції дослідження, визначення завдань. Планування процесу дослідження.

Вивчення літературних джерел та інших інформаційних баз. Правила роботи з літературою. Вибір методів дослідження. Виконання практичної частини, робота в лабораторіях та на місцевості. Організація умов експерименту, збирання матеріалу. Обробка даних: статистична, теоретична, математична, картографічна. Проведення дослідження та узагальнення його результатів.

Вимоги до оформлення тексту роботи. Структурування роботи. Вибір матеріалу. Оформлення тез. Інформаційний супровід роботи і презентації. Вимоги до виступу під час конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт. Правила ведення дискусії.

Практична частина. Ознайомлення з тематикою науково-дослідницьких робіт. Вибір напрямку і теми дослідження. Формулювання актуальності теми. Визначення об'єкта і предмета дослідження. Складання плану дослідницької роботи. Вибір методів дослідження залежно від поставленої мети.

10.2. Проведення дослідження (33 год)

Теоретична частина. Складання плану дослідження (спостереження), на якому базується робота. Оброблення і представлення результатів спостереження.

Практична частина. Підготовка та проведення дослідження. Складання плану спостереження. Опис ходу дослідження. Представлення результатів спостереження.

10.3. Написання та оформлення дослідницької роботи (57 год)

Теоретична частина. Ознайомлення з основними вимогами до оформлення роботи. Структура тексту наукової роботи: титульний аркуш, зміст, перелік умовних позначень та скорочень, вступ, основна частина, висновки, список використаної літератури, додатки (за потреби).

План викладення тексту дослідження. Підготовка чернетки як початковий етап написання дослідницької роботи. Особливості написання вступу та висновків роботи. Специфіка оформлення списку використаних джерел. Додатки: їх зміст, особливості оформлення.

Основні вимоги до написання доповіді. Структура доповіді. Методи викладення матеріалу. Підготовка презентації роботи. Поради доповідачеві. Ораторське мистецтво. Загальні правила ведення дискусії.

Практична частина. Вивчення вимог до оформлення роботи. Написання тексту роботи за планом і чернеткою. Оформлення додатків та ілюстрованого матеріалу — схем, діаграм і таблиць. Підготовка доповіді та презентації за результатами науково-дослідницької роботи.

РОЗДІЛ 11. Освітня і презентаційна діяльність (12 год)

11.1. Освітня діяльність (6 год)

Теоретична частина. Зустрічі із науковцями. Відвідування екскурсій, лекторіїв.

Практична частина. Наукові читання, круглі столи, семінари, тематичні заходи.

11.2. Презентаційна діяльність (6 год)

Практична частина. Участь у конференціях, конкурсах, олімпіадах, тематичних виставках.

Підсумок (3 год)

Практична частина. Підбиття підсумків роботи гуртка. Відзначення кращих вихованців. Рекомендації щодо продовження науково-дослідницької діяльності.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Здобувачі освіти мають знати:

- правила поведінки у навчальному закладі, кабінеті; правила санітарії та гігієни, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, екскурсій, спостережень;
- постаті видатних учених у галузі географії та геології;
- сучасні методи дослідження;
- закони формування та розвитку Землі;
- основи простих географічних та геологічних спостережень і досліджень;
- внутрішню будову Землі, ендегенні та екзогенні процеси;
- історію розвитку карт;
- види і класифікацію карт;
- поняття геосистеми;
- внутрішню будову Землі;
- будову атмосфери, загальну циркуляцію атмосфери;
- води суходолу;
- світовий кругообіг води, Світовий океан та його частини;
- процеси утворення ґрунтів; типи ґрунтів;
- поняття про біосферу;
- поняття про географічну оболонку;
- основи вчення про ноосферу;
- закономірності розвитку земної кори;
- природу мінералів, характеристику мінералів;
- склад і структуру гірських порід;
- поняття про глобальні проблеми людства;
- методика проведення фенологічних, гідрологічних спостережень;
- методика польових досліджень;
- структуру науково-дослідницької роботи;
- поняття теми, мети, об'єкта, предмета і завдань дослідження;
- наукові методи дослідження;
- вимоги до оформлення науково-дослідницької роботи і тез до неї;
- етапи захисту наукового дослідження;
- принципи презентації результатів науково-дослідницької роботи;
- правила культури мовлення під час захисту і ведення дискусії.

Здобувачі освіти мають уміти:

- дотримуватись правил поведінки у навчальному закладі, кабінеті; правил гігієни та санітарії, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, екскурсій, польових досліджень, спостережень;
- володіти основними поняттями і термінами з географії та геології;
- виявляти географічні та геологічні закономірності на регіональному та глобальному рівнях, особливості життя у різних географічних умовах;
- класифікувати географічні карти за їх видами;
- читати карти й обробляти картографічну інформацію;
- укладати карти визначеного маршруту;
- аналізувати процеси взаємодії компонентів природи в межах географічної оболонки;
- визначати та характеризувати мінерали і гірські породи;
- працювати з науковою літературою, аналізувати і робити висновки;
- проводити географічні та геологічні спостереження і дослідження;
- використовувати методику проведення фенологічних, гідрологічних, метеорологічних спостережень;
- визначати тему, об'єкт, предмет і завдання дослідження, аргументувати актуальність роботи, її теоретичне і практичне значення;
- систематизувати дослідницький матеріал;
- оформлювати науково-дослідницьку роботу відповідно до вимог;
- складати тези наукової роботи;
- користуватися комп'ютерними програмами і створювати мультимедійні презентації;
- складати план захисту науково-дослідницької роботи;
- презентувати результати дослідження;
- володіти правилами культури мовлення під час захисту і ведення дискусії.

Здобувачі освіти мають набути досвіду:

- читання карт і оброблення картографічної інформації;
- проведення географічних та геологічних спостережень і досліджень;
- проведення фенологічних, гідрологічних, метеорологічних спостережень;
- визначення та характеристики мінералів і гірських порід;
- оформлення геологічних колекцій;
- укладання карт визначеного маршруту;

- пошуку, аналізу й систематизації опрацьованої інформації та наукової літератури;
- визначення мети, об'єкта, предмета і завдань дослідження;
- визначення методів дослідження згідно з обраною темою;
- обґрунтування актуальності дослідження;
- формулювання основних етапів науково-дослідницької роботи;
- структурування наукової роботи;
- написання та оформлення дослідницької роботи відповідно до вимог;
- оформлення додатків і наочних матеріалів до наукової роботи;
- створення мультимедійної презентації;
- виголошення результатів дослідження;
- участі у конференціях, конкурсах, олімпіадах, тематичних заходах.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Обладнання, прилади, наочність	К-сть, шт.
Комп'ютер	10
Принтер	1
Мультимедійні технічні засоби (комплект)	1
Сканер	1
Фотоапарат	3–4
Кінокамера	1
Канцелярське приладдя	За кількістю здобувачів освіти
Карти світу, України, регіонів (загальні й тематичні)	Індивідуальні та настінні
Тематичні атласи світу і України	Індивідуальні та настінні
Глобуси Землі	2–3
Комплексні та спеціальні карти й атласи, таблиці (різномасштабні)	Індивідуальні та настінні
Топографічні карти і навчальні топографічні карти (різномасштабні)	Індивідуальні та настінні
Плани та схеми місцевостей, карти спортивного орієнтування	Індивідуальні та настінні

Обладнання, прилади, наочність	К-сть, шт.
Обладнання для гідрологічних досліджень:	
компас;	
бусоль;	10–15
крокомір;	2
кутомір;	5
палетка;	2
курвіметр;	5–10
мірні рейки;	5
трос або лотлінь;	
мірні стакани;	
прозорі ємності;	
поплавки;	
сито;	У разі потреби
пакувальний матеріал;	
етикетки;	
шкала кольору та інше	
Прилади для метеоспостережень:	
барометр;	2–4
анемометр;	2–4
термометр (різні);	4–6
гігрометр;	2–4
пльовіограф;	2
шифрувальна таблиці	На групу
Обладнання для геологічних досліджень:	
геологічний компас;	5–7
геологічний молоток;	5–7
рулетки (різномірні);	3–6
лупа;	5
пакувальний матеріал та етикетки;	
шкала Мооса;	2–4
шкала кольору	2–4
Колекції мінералів та порід	У разі потреби
Хімічні реактиви для визначення мінералів	У разі потреби
Мікроскоп	2–4
Гербарії, гербарні папки	У разі потреби
Спеціальне спорядження для польової практики:	На групу
туристські намети;	та індивідуальне
спальні мішки;	(у разі потреби)
рюкзаки;	
вогнищеве спорядження	
Спеціальна та наукова література	У разі потреби
Тематичні довідники та визначники	У разі потреби
Електронні карти, атласи, тематичні матеріали	У разі потреби

ЛІТЕРАТУРА

1. Атлас мира / отв. ред. Н. Б. Трохина. Москва : АСТ : Дизайн. Информациа. Картография : Астрель, 2001. 47 с.
2. Баженов Ю. Н. Чистобоев А. И. Мир географии. Москва : Мысль, 1987. 239 с.
3. Беручашвили Н. Л., Жучкова В. К. Методы комплексных физико-географических исследований. Москва : Изд-во МГУ, 1997. 320 с.
4. Буллах А. Г. Общая минералогия : учеб. для вузов. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 1999. 356 с.
5. Географія для допитливих : ілюстрований захоплюючий атлас світу. Київ : Махаон-Україна, 2000. 40 с. : іл., карти.
6. Дьяконов К. Н., Касимов Н. С., Тикунов В. С. Современные методы географических исследований : кн. для учителя. Москва : Просвещение ; АО Учеблит, 1996. 207 с.
7. Жучкова В. К., Раковская Э. М. Методы комплексных физико-географических исследований : учеб. пособие для студ. вузов. Москва : Издательский центр «Академия», 2004. 368 с.
8. Здорик Т. Б. Камень, рождающий металл. Москва : Просвещение, 1984. 191 с.
9. Клименюк А. В., Калита А. А., Бережная Э. П. Методология и методика педагогического исследования. Постановка цели и задач исследования : учеб. пособ. Киев : Вища школа, 1988. 100 с.
10. Корнеев В. П. Географічні ігри та розваги. Київ : Радянська школа, 1985. 176 с.
11. Лебединский В. И. В удивительном мире камня. Москва : Недра, 1985. 224 с.
12. Мороз І. В. Структура дипломних, кваліфікаційних робіт та вимоги до їх написання, оформлення і захисту / НПУ ім. М. П. Драгоманова. Київ, 1997. 56 с.
13. Павлишин В. І., Довгий С. О. Мінералогія. Вступ до мінералогії. Кристалохімія, морфологія і анатомія мінералів. Мікромінералогія і наномінералогія : підруч. / Київ. нац. ун-т ім. Т. Г. Шевченка, НАН України, Ін-т телекомунікацій і глоб. інформ. простору. Київ : КНТ, 2008. 534 с.
14. Скарлато Г. Захоплююча географія. Київ : Альтерпрес, 1998. 414 с.
15. Шейко В. М., Кушнарченко Н. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності : підруч. 6-те вид., переробл. і допов. Київ : Знання, 2008. 310 с.
16. Экология : энциклопедия / пер. с англ. Л. Яхнин, А. Зайцева. Смоленск : Русич, 2000. 145 с. : илл.
17. Энциклопедия для детей : Т. 4. Геология / сост. С. Т. Исмаилова. Москва : Аванта+, 1995. 624 с. : илл.
18. Ядов В. А. Социологическое исследование : методология, программа, методы. Изд. 2-е, перераб. и доп. Москва : Наука, 1987. 248 с.

Т. В. Слободянюк, І. М. Шевченко

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ГІДРОЛОГІЯ»

ВИЩИЙ РІВЕНЬ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Гідрологія — це наука, яка вивчає природні води у межах гідросфери Землі, явища і процеси, що в них відбуваються. Предметом досліджень гідрології є всі види гідросфери: океани, моря, річки, озера, водосховища, льодовики, болота, ґрунтові й підземні води, а також води атмосфери.

Гідрологія належить до числа наук про Землю. Вивчення гідрології у наукових секціях Малої академії наук сприяє залученню молоді до пошукової, дослідницької роботи, поглибленню і розширенню знань з гідрології, активізації пізнавальної діяльності. На заняттях у вихованців формуються природничо-науковий світогляд, екологічна культура та громадянська свідомість, здійснюється їх допрофесійна підготовка з природничих наук.

Пропонована навчальна програма з гідрології розроблена для здобувачів освіти, які мають достатній рівень географічних знань та займаються науково-дослідницькою діяльністю у відділенні наук про Землю.

Метою навчальної програми є формування знань про закономірності організації гідросфери та її складових, розвиток стійкого інтересу до географічних наук і науково-дослідницької діяльності.

Основні **завдання** програми полягають у формуванні в здобувачів освіти таких компетентностей:

- *пізнавальної*: формування ґрунтовних, поглиблених знань у сфері гідрології; актуалізація та збагачення термінологічного апарату; оволодіння теоретичними основами наукової діяльності, ознайомлення з методикою, технологією організації та проведення науково-дослідницької роботи;

- *практичної*: розвиток вміння спостерігати, досліджувати і пояснювати явища природи та взаємодію географічних оболонки; формування умінь та навичок наукових і польових досліджень, оформлення польового щоденника спостережень; набуття досвіду самостійної роботи; оволодіння методикою оброблення наукової інформації; розвиток навичок науково-дослідницької діяльності;

- *творчої*: формування критичного, системного, логічного, творчого мислення; розвиток пізнавальної потреби; виховання ініціативності, самостійності, розвиток творчого пошуку;

- *соціальної*: формування стійкого інтересу до науково-дослідницької діяльності, вивчення географії і гідрології, туристсько-краєзнавчої роботи; виховання свідомого і дбайливого ставлення до природи й навколишнього середовища; формування ціннісних орієнтацій, позитивних якостей емоційно-вольової сфери; розвиток культури спілкування; формування свідомого ставлення до майбутньої професії.

Програма розрахована на роботу в гуртках вищого рівня навчання. На опрацювання навчального матеріалу відводиться 324 години (9 годин на тиждень).

У гуртках навчаються здобувачі освіти 9–11 класів віком від 14 до 17 років. Склад навчальної групи – 6–10 осіб.

Програму складено з огляду на сучасні вимоги до навчально-виховного процесу в позашкільних навчальних закладах, вона ґрунтується на Державному стандарті базової і повної середньої освіти, а також на сучасних інноваційних методах навчання.

Оскільки гідрологія пов'язана з багатьма геологічними й біологічними науками, зокрема з геофізикою, геохімією, географією, на заняттях використовують міжпредметні зв'язки, що позитивно впливає на якість та ефективність навчального процесу, формування в здобувачів освіти цілісного світогляду про явища природи, допомагає їм використовувати свої знання під час вивчення інших навчальних предметів.

Навчальна програма передбачає теоретичні та практичні заняття. Види занять взаємозв'язані та логічно доповнюють одне одне у процесі навчання. Освітній процес у гуртку організовується за принципами науковості, доступності й наочності. Програма передбачає варіативність технологій, методів і форм навчання. За програмою використовують такі методи, як евристичний, частково-пошуковий та дослідницький. Широко використовують інтерактивні та дистанційні методи навчання. Не залишились поза увагою також основні методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності. До основних форм навчання належать бесіди, лекції, семінари, круглі столи, практики (у наукових закладах і на місцевості), конференції, екскурсії.

Застосовуються різноманітні засоби навчання: наочні посібники, роздатковий матеріал, технічні засоби, об'єкти навколишнього середовища, графічні засоби тощо.

На заняттях використовують теми різних інформаційних блоків-розділів, поєднують і чергують різноманітні види діяльності, що дає учням змогу якісно засвоювати знання та зберігати стійкий інтерес до географічних наук.

Пізнавальна діяльність у науково-дослідницькій роботі гуртка ґрунтується на доступному матеріалі. При цьому використовують поєднан-

ня засобів накопичення спостережень та уявлень, конкретизації і поглиблення наукових знань.

Навчальна програма передбачає теоретичні та практичні заняття, забезпечує їх наступність. Тематику практичних занять подано у розширеному обсязі, їх змістове наповнення передбачає використання науково-дослідницької бази регіону проживання здобувачів освіти. Практичні заняття пропонуються після тематичного розділу, завдяки чому їх можна проводити у вільний час відповідно до накопичення теоретичних знань і за наявності об'єктів, які вивчаються.

Досягнення здобувачів освіти у навчально-пізнавальній діяльності перевіряють у процесі розв'язування пошукових завдань, написання дослідницької роботи, виступів на науково-практичних конференціях.

Програма також передбачає участь вихованців у конкурсах, інтелектуально-творчих марафонах, турнірах, оскільки в процесі виконання різноманітних завдань здобувачі освіти розвивають гнучкість, образність, креативність мислення, логіку, уяву, а головне — вміння самостійно вибирати й ухвалювати рішення. Як результат — здобувачі освіти отримують потужний стимул до саморозвитку, творчого пошуку та розширення кругозору.

За програмою можна проводити заняття у групах індивідуального навчання відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 11.03.2004 р. № 651 (зі змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 10.12.2008 р. № 1123).

Навчальна програма є орієнтовною. Керівник гуртка може вносити зміни й доповнення до змісту програми, плануючи свою роботу з огляду на інтереси гуртківців і стан матеріальної бази закладу.

Розподіл годин за темами — орієнтовний. Керівник гуртка, виходячи з рівня підготовки дітей, може визначити, скільки годин потрібно на опанування тієї чи іншої теми, і внести до програми відповідні корективи.

Перелік обладнання у програмі подано як орієнтовний відповідно до можливостей навчального закладу

Вищий рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Вступ	2	1	3
Розділ 1. Загальна гідрологія	12	15	27
1.1. Розвиток географічних наук	3	—	3
1.2. Гідрологія як наука. Поняття про гідросферу	3	3	6
1.3. Кругообіг води у природі. Основні властивості води	3	6	9
1.4. Водні ресурси на Землі. Екологічні проблеми	3	6	9
Розділ 2. Океанологія	9	12	21
2.1. Світовий океан та його складові	3	3	6
2.2. Фізичні та хімічні властивості вод Світового океану	3	6	9
2.3. Циркуляція вод Світового океану	3	3	6
Розділ 3. Гідрологія суші	15	27	42
3.1. Гідрологія річок	3	9	12
3.2. Гідрологія підземних вод	3	6	9
3.3. Гідрологія озер і штучних водойм	3	6	9
3.4. Гідрологія боліт	3	3	6
3.5. Гідрологія льодовиків. Гляціологія	3	3	6
Розділ 4. Гідрографія України	15	27	42
4.1. Водні об'єкти і ресурси України	3	3	6
4.2. Гідрографічна мережа України	3	6	9
4.3. Поверхневі води України	3	9	12
4.4. Підземні води України	3	3	6
4.5. Моря України	3	6	9

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Розділ 5. Екологічні проблеми вод світу й України	6	12	18
5.1. Гідроекологічні проблеми світу	3	6	9
5.2. Глобальні проблеми забезпечення життєдіяльності і якості життя людини	3	6	9
Розділ 6. Фенологія	6	12	18
6.1. Сезонні явища в природі	6	12	18
Розділ 7. Дослідження на місцевості. Польові дослідження	6	18	24
7.1. Методика польових досліджень	3	9	12
7.2. Організація та проведення практичних робіт на місцевості	3	9	12
Розділ 8. Основи науково-дослідницької діяльності	37	71	108
8.1. Поняття про науково-дослідницьку роботу	6	12	18
8.2. Проведення дослідження	16	17	33
8.3. Написання та оформлення дослідницької роботи	15	42	57
Розділ 9. Освітня і презентаційна діяльність	3	15	18
9.1. Освітня діяльність	3	6	9
9.2. Презентаційна діяльність	—	9	9
Підсумок	3	—	3
Разом	114	210	324

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (3 год)

Теоретична частина. Мета й основні завдання гуртка. План роботи гуртка на навчальний рік. Правила поведінки у навчальному закладі. Правила санітарії, гігієни та безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення практичних робіт, екскурсій, досліджень. Організаційні питання.

Практична частина. Обговорення теми «Напрями наукових досліджень у гідрології».

РОЗДІЛ 1. Загальна гідрологія (27 год)

1.1. Розвиток географічних наук (3 год)

Теоретична частина. Історія формування географічних знань. «Древо» географічних наук. Місце географічних дисциплін у системі наук. Джерела географічних знань.

1.2. Гідрологія як наука. Поняття про гідросферу (6 год)

Теоретична частина. Місце гідрології серед наук. Взаємодія та взаємозв'язок з іншими науками. Поняття про гідросферу, різні підходи до її тлумачення. Предмет і методи досліджень. Структура водних об'єктів.

Практична частина. Проведення круглого столу «Запаси води на Землі. Їх характеристика та методика обчислення».

1.3. Кругообіг води у природі. Основні властивості води (9 год)

Теоретична частина. Кругообіг води як провідний гідрологічний процес оновлення води у гідросфері. Зміст і типи кругообігів. Оновлення природних вод у геосистемах. Фізичні та хімічні властивості води.

Практична частина. Семінар «Гіпотези глобального потепління. Зміни рівня вод Світового океану».

1.4. Водні ресурси на Землі. Екологічні проблеми (9 год)

Теоретична частина. Генезис природних вод. Запаси води на Землі та їх обчислення. Екологічні проблеми водних ресурсів світу.

Практична частина. Оцінювання якості води.

РОЗДІЛ 2. Океанологія (21 год)

2.1. Світовий океан та його складові (6 год)

Теоретична частина. Океаносфера. Геосистема Світового океану. Моря та їх класифікація. Затоки і протоки.

Практична частина. Круглий стіл «Вплив океанічних течій на клімат планети». Семінар «Мінеральні ресурси океану».

2.2. Фізичні та хімічні властивості вод Світового океану (9 год)

Теоретична частина. Вода як хімічна сполука. Хімічні властивості води. Солоність вод. Густина. Температурний режим. Агрегатний стан.

Практична частина. Визначення хімічних властивостей води.

2.3. Циркуляція вод Світового океану (6 год)

Теоретична частина. Циркуляція вод Світового океану. Течії. Види течій та їх розподіл на Землі. Вплив течій на поверхню суші й атмосферу. Рівень океану та його коливання. Припливно-відпливні явища.

Практична частина. Семінар «Рельєф дна Світового океану».

РОЗДІЛ 3. Гідрологія суші (42 год)

3.1. Гідрологія річок (12 год)

Теоретична частина. Річки та їх поширення на планеті. Гідрографічна мережа. Режим річки: рівневий, водний, тепловий, гідрохімічний. Рух води. Класифікація річок за джерелами живлення та водним режимом. Руслові процеси. Річкові наноси. Гирло річок, їх класифікація та районування. Енергія та робота річок. Антропогенні зміни річок та їх екологічний стан.

Практична частина. Круглі столи «Вплив зміни клімату на гідрологічну мережу світу», «Використання енергії річок для будівництва гідроелектростанцій».

3.2. Гідрологія підземних вод (9 год)

Теоретична частина. Походження підземних вод. Види підземних вод та їх класифікація за умовами залягання у земній корі. Живлення та режим. Хімічний склад, мінералізація. Взаємодія з поверхневими водами. Джерела, типи та режим. Географічне поширення, значення підземних вод у природі, їх раціональне й екологічне використання.

Практична частина. Аналіз стану джерел, типів підземних вод на місцевому матеріалі.

3.3. Гідрологія озер і штучних водойм (9 год)

Теоретична частина. Озера та їх поширення. Типи озер. Водний баланс та рівневий режим. Фізико-хімічний склад води. Термічний режим. Рух води в озерах.

Штучні водойми — значення та поширення. Види і класифікація. Водний режим і вплив водосховищ на річковий стік. Проблеми великих та малих водойм.

Практична частина. Визначення біологічних ресурсів місцевої водоїми (річки, озера, болота тощо).

3.4. Гідрологія боліт (6 год)

Теоретична частина. Походження та поширення боліт. Геоморфологічні та гідрологічні особливості боліт. Типи. Водний баланс та гідрологічний режим. Еволюція боліт. Вплив на річковий стік і природу прилеглих земель. Господарське значення.

Практична частина. Круглий стіл «Болота – шкода чи користь?».

3.5. Гідрологія льодовиків. Гляціологія (6 год)

Теоретична частина. Гляціологія. Походження льодовиків та поширення на Землі. Сучасне зледеніння. Умови виникнення, будова та розвиток. Типи. Живлення та режим. Рух льодовика. Роль у живленні річок. Значення льодовиків у географічній оболонці.

Практична частина. Семінар «Енергетичні, гідрологічні ресурси льодовиків».

РОЗДІЛ 4. Гідрографія України (42 год)

4.1. Водні об'єкти і ресурси України (6 год)

Теоретична частина. Водні ресурси України. Розподіл територією. Вплив природних факторів на режим і стік. Забезпечення водними ресурсами. Основні аспекти їх використання. Екологічні проблеми.

Практична частина. Семінар «Антропогенний вплив на гідрологічну мережу України».

4.2. Гідрографічна мережа України (9 год)

Теоретична частина. Гідрографічна мережа та її елементи. Типи річкової мережі України. Водозбір і басейни річок. Типи річок. Особливості формування річкової мережі. Вплив сучасних геоморфологічних процесів та меліорації на формування гідрографічної мережі. Антропогенний вплив на річкову мережу України.

Практична частина. Вивчення рекреаційних ресурсів водоїми місцевої, малих річок України (на вибір).

4.3. Поверхневі води України (12 год)

Теоретична частина. Гідрологічне районування. Характеристика гідрологічних районів.

Гідрологічна та морфометрична характеристика водоїм України. Роль поверхневих вод у формуванні ландшафтів. Еволюція річок, озер, боліт і водосховищ на території України. Проблеми малих річок. Меліоративні системи. Господарське використання водних об'єктів.

Практична частина. Круглий стіл «Мінеральні та біологічні ресурси водойм України». Семінари «Гідрологічні аспекти урбанізації», «Забезпечення міст України чистою водою, бювети міста». Підготовка та виголошення доповіді на тему «Морфологія та гідрографія боліт» (на вибір).

4.4. Підземні води України (6 год)

Теоретична частина. Підземні води, поширення, особливості залягання, типи, фізико-хімічні властивості. Медичне та господарське використання.

Практична частина. Укладання таблиць «Підземні води регіону (види, класифікація, використання)».

4.5. Моря України (9 год)

Теоретична частина. Чорне та Азовське моря. Фізико-хімічна характеристика. Кліматичні умови. Динаміка вод. Геологічні особливості та корисні копалини. Рослинний і тваринний світ. Рекреаційні можливості та господарське використання морів.

Практична частина. Проведення моніторингу «Рекреаційні можливості та господарське використання морів України».

РОЗДІЛ 5. Екологічні проблеми вод світу й України (18 год)

5.1. Гідроекологічні проблеми світу (9 год)

Теоретична частина. Розподіл питної води на планеті. Екстенсивне використання водних об'єктів. Водний кодекс України.

Практична частина. Семінар «Водопровід і каналізація міста. Розвиток послуг, проблеми».

5.2. Глобальні проблеми забезпечення життєдіяльності і якості життя людини (9 год)

Теоретична частина. Забруднення довкілля. Забруднення вод Світового океану — реальна загроза життю на Землі. Запобігання забрудненням. Негативні наслідки впливу людини на довкілля. Природно-заповідний фонд України та світу.

Практична частина. Круглі столи «Розроблення проєкту безвідходного виробництва», «Екологічні проблеми енергетики».

РОЗДІЛ 6. Фенологія (18 год)

6.1. Сезонні явища в природі (18 год)

Теоретична частина. Фенологічні спостереження за природою, природними явищами та гідрологічними об'єктами. Спостереження за пого-

дою: чинники, які впливають на погоду, народні прикмети, передбачення погоди, атмосферні явища.

Гідрологічні спостереження: стан річки або озера, сезонні явища. Рослинний і тваринний світ.

Зміни річкових заплав. Антропогенний рельєф.

Практична частина. Семінари «Значення фенології для сільського господарства», «Попередження несприятливих природних явищ».

Систематичне спостереження за природою, гідрологічними об'єктами і природними явищами (1–2 рази на місяць). Ведення запису спостережень.

Багаторічні спостереження, аналіз даних. Гідрологічний пост (спостереження).

РОЗДІЛ 7. Дослідження на місцевості.

Польові дослідження (24 год)

7.1. Методика польових досліджень (12 год)

Теоретична частина. Методика польової роботи. Ведення журналу спостережень. Робота з приладами та картами. Складання карт і схем.

Практична частина. Визначення течії, витрат води, якості води й інших характеристик водойм. Ознайомлення з характеристикою використання водного об'єкта у господарстві. Складання плану та звіту про польові дослідження. Оброблення матеріалів польових комплексних фізико-географічних досліджень.

7.2. Організація та проведення практичних робіт на місцевості (12 год)

Теоретична частина. Правила проходження маршруту й організація бівуаку. Спорядження особисте і групове.

Практична частина. Організація та проведення походу вихідного дня.

РОЗДІЛ 8. Основи науково-дослідницької діяльності (108 год)

8.1. Поняття про науково-дослідницьку роботу (18 год)

Теоретична частина. Поняття про науку. Поняття про науково-дослідницьку діяльність. Відомості про загальну схему науково-дослідницької роботи.

Вибір теми дослідження. Наукова проблема як початкова ланка дослідження. Постановка запитань як спосіб формулювання теми і визначення завдань дослідження.

Гіпотеза як ідея відповіді на проблему і завдання дослідження. Способи перевірки гіпотези. Проведення дослідження за допомогою спосте-

реження чи експерименту. Основні правила проведення спостереження у географічному дослідженні.

Бібліотека та мережа Інтернет як бази даних інформації. Види джерел наукової інформації: підручники, наукові статті, енциклопедії, атласи, архіви. Карти як джерела географічної інформації. Правила використання інформації під час дослідження — цитування і посилання.

Структура тексту науково-дослідницької роботи — титульний аркуш, зміст, перелік умовних позначень і скорочень, вступ, основна частина, висновки, список використаної літератури, додатки (за потреби). Вимоги до оформлення науково-дослідницької роботи.

Програми для створення презентації, їх інструменти.

Практична частина. Ознайомлення з тематикою науково-дослідницьких робіт. Вибір напряму і теми дослідження. Формулювання актуальності теми. Визначення об'єкта і предмета дослідження. Складання плану дослідницької роботи. Вибір методів дослідження залежно від поставленої мети. Пошук інформації у різноманітних джерелах для підтвердження чи спростування гіпотез і суджень стосовно проблеми дослідження.

8.2. Проведення дослідження (33 год)

Теоретична частина. Складання плану дослідження (спостереження), на якому базується робота. Систематизація матеріалів дослідження: підбиття підсумків, підготовка тексту науково-дослідницької роботи. Оприлюднення результатів дослідження.

Практична частина. Підготовка та проведення дослідження. Складання плану спостереження. Опис ходу дослідження. Представлення результатів спостереження.

8.3. Написання та оформлення дослідницької роботи (57 год)

Теоретична частина. Ознайомлення з основними вимогами до оформлення роботи. Структура тексту наукової роботи: титульний аркуш, зміст, перелік умовних позначень та скорочень, вступ, основна частина, висновки, список використаної літератури, додатки (за потреби).

План викладення тексту дослідження. Підготовка чернетки як початковий етап написання дослідницької роботи. Особливості написання вступу та висновків роботи. Специфіка оформлення списку використаних джерел. Додатки: їх зміст, особливості оформлення.

Основні вимоги до написання доповіді. Структура доповіді. Методи викладення матеріалу. Підготовка презентації роботи. Поради доповідачеві. Ораторське мистецтво. Загальні правила ведення дискусії.

Практична частина. Вивчення вимог до оформлення роботи. Напи-

сання тексту роботи за планом і чернеткою. Оформлення додатків та ілюстрованого матеріалу – схем, діаграм і таблиць Підготовка тексту доповіді та презентації за результатами науково-дослідницької роботи. Опанування програми для презентації. Підготовка до виступу.

РОЗДІЛ 9. Освітня і презентаційна діяльність (18 год)

9.1. Освітня діяльність (9 год)

Теоретична частина. Зустрічі із науковцями. Відвідування екскурсій, лекторіїв.

Практична частина. Наукові читання, круглі столи, семінари, тематичні заходи.

9.2. Презентаційна діяльність (9 год)

Практична частина. Участь у конференціях, конкурсах, олімпіадах, участь у тематичних виставках.

Підсумок (3 год)

Теоретична частина. Підбиття підсумків роботи гуртка за навчальний рік. Відзначення кращих вихованців гуртка. Презентація кращих робіт. Рекомендації щодо подальшого навчання і продовження науково-дослідницької діяльності.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Здобувачі освіти мають знати:

- правила санітарії, гігієни та безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення практичних робіт, екскурсій, досліджень;
- понятійно-термінологічний апарат з географії та гідрології;
- закони формування географічних оболонок;
- взаємозв'язок гідрології з іншими науками;
- поняття про кругообіг води;
- фізичні та хімічні властивості води;
- сутність екологічних проблем водних ресурсів Землі, України;
- поняття про Світовий океан, його складові, властивості вод;
- поняття про гідрологію річок, підземних вод, озер, штучних водойм, боліт, льодовиків;
- гідрографічні особливості України;
- поняття про фенологію;
- особливості дослідницької діяльності у географії;

- види джерел наукової інформації;
- сучасні джерела географічної інформації, методи географічних досліджень;
- структуру науково-дослідницької роботи;
- поняття про мету, об'єкт, предмет, завдання дослідження;
- особливості тезування, конспектування, оформлення використаної літератури;
- методiku підготовки і захисту науково-дослідницької роботи;
- основні вимоги щодо оформлення науково-дослідницької роботи;
- вимоги до доповіді;
- правила складання й оформлення презентації;
- основи ораторського мистецтва.

Здобувачі освіти мають уміти:

- дотримуватись правил санітарії, гігієни та безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення практичних робіт, екскурсій, польових досліджень;
- використовувати термінологію з географії та гідрології у навчанні та науково-дослідницькій діяльності;
- читати карти й обробляти картографічну інформацію;
- застосовувати океанологічні знання для екологічної характеристики вод Світового океану;
- проводити морфометричні обрахунки водойми за різними показниками, визначати і характеризувати живлення та режим гідрологічного об'єкта, що вивчається;
- давати комплексну характеристику гідрологічного та природного об'єкта;
- визначити проблему і вибирати тему наукового дослідження;
- формувати завдання, об'єкт, предмет дослідження;
- користуватися джерелами географічної інформації;
- користуватися сучасними методами наукових досліджень;
- оформляти науково-дослідницьку роботу відповідно до вимог;
- виголошувати доповідь і презентувати дослідження на захисті;
- володіти правилами ораторського мистецтва та ведення дискусії.

Здобувачі освіти мають набути досвіду:

- визначення хімічних властивостей води;
- аналізу стану джерел, типів підземних вод;
- фенологічних спостережень;
- визначення течії, витрат води, якості води й інших характеристик водойм;

- складання плану та звіту про польові дослідження;
- оброблення матеріалів польових комплексних фізико-географічних досліджень;
- пошуку інформації у різноманітних джерелах для підтвердження чи спростування гіпотез і суджень стосовно проблеми дослідження;
- аналізу опрацьованого матеріалу;
- написання та оформлення дослідницької роботи;
- використання комп'ютерних програм для підготовки презентацій;
- відпрацювання логіки побудови тексту доповіді;
- підготовки тексту доповіді і презентації за результатами науково-дослідницької роботи;
- участі у конференціях, конкурсах, олімпіадах, виставках.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Обладнання, прилади, наочність	К-сть, шт.
Комп'ютер	10
Принтер	1
Мультимедійні технічні засоби (комплект)	1
Сканер	1
Фотоапарат	3–4
Кінокамера	1
Канцелярське приладдя	За кількістю здобувачів освіти
Карти світу, України, регіонів (загальні й тематичні)	Індивідуальні та настінні
Тематичні атласи світу і України	Індивідуальні та настінні
Глобуси	2–3
Комплексні та спеціальні карти й атласи, таблиці (різномасштабні)	Індивідуальні та настінні
Топографічні карти та навчальні топографічні карти (різномасштабні)	Індивідуальні та настінні
Плани та схеми місцевостей, карти спортивного орієнтування	Індивідуальні та настінні

Обладнання, прилади, наочність	К-сть, шт.
Обладнання для гідрологічних досліджень:	
компас;	10–15
кутомір;	2
палетка;	5–10
курвіметр;	5
мірні рейки;	
трос або лотлінь;	
мірні стакани;	
прозорі ємності;	У разі потреби
поплавки;	
етикетки;	
шкала кольору	
Прилади для метеоспостережень:	
барометр;	2–4
анемометр;	2–4
термометр (різні);	4–6
гігрометр;	2–4
плювіограф;	2
шифрувальна таблиця	На групу
Спеціальне спорядження для польової практики:	На групу
намети туристичні;	та індивідуальне
спальні мішки;	(у разі потреби)
каріматі;	
рюкзаки;	
вогнищеве спорядження	
Спеціальна та наукова література	У разі потреби
Тематичні довідники і визначники	У разі потреби
Електронні карти, атласи, тематичні матеріали	У разі потреби

ЛІТЕРАТУРА

1. Авакян А. Б., Салтанкин В. П., Шарапов В. А. Водохранилища. Москва : Мысль, 1987. 325 с.
2. Аналітична хімія поверхневих вод: моногр. / Б. Й. Набиванець, В. І. Осадчий, Н. М. Осадча, Ю. Б. Набиванець ; НАН України. Київ : Наукова думка, 2007. 456 с.
3. Беручашвили Н. Л., Жучкова В. К. Методы комплексных физико-географических исследований. Москва, 1997. 214 с.
4. Вишневський В. І. Дніпро біля Києва. Київ : Інтерпрес ЛТД, 2005. 100 с.
5. Вишневський В. І. Річки і водойми України. Стан і використання. Київ : Віпол, 2000. 376 с.

6. Всеволожский В. А. Основы гидрогеологии : учебник. Москва : Изд-во МГУ, 1991. 351 с.
7. Географія для допитливих : ілюстрований захоплюючий атлас світу. Київ : Махаон-Україна, 2000. 40 с. : іл., карти.
8. Гідроекологічні проблеми водойм міської зони Києва. *Екологічний стан водойм м. Києва* / М. С. Щепець, О. М. Арсан, Ю. М. Кундієв, Ю. М. Ситник. Київ : Фітосоціоцентр, 2005. С. 6–12.
9. Долгушин Л. Д., Осипова Г. В. Ледники. Москва : Мысль, 1989. 447 с. (Природа мира).
10. Дьяконов К. Н., Касимов Н. С., Тикунов В. С. Современные методы географических исследований : кн. для учителя. Москва : Просвещение : АО Учеблит, 1996. 207 с.
11. Екологічний атлас Києва / Київська міська рада ; Управління охорони навколишнього природного середовища виконавчого органу Київради (Київської міської державної адміністрації) ; ред. В. Ф. Приходько. 2-ге вид., доповн. Київ : Агентство Інтермедіа, 2006. 60 с.
12. Жекулин В. С. Введение в географию : учеб. пособие. Ленинград : ЛГУ, 1989. 272 с.
13. Жучкова В. К., Раковская Э. М. Методы комплексных физико-географических исследований : учеб. пособие для студ. вузов. Москва : Издательский центр «Академия», 2004. 368 с.
14. Иллюстрированный исторический атлас мира : науч.-попул. издание / авт.-сост. : М. В. Пономарев ; ред. : В. А. Клоков. Москва : ДИК : Астрель, 2001. 127 с.
15. Исаченко А. Г. Методы прикладных ландшафтных исследований. Ленинград : Наука, 1980. 222 с.
16. Клименюк А. В., Калита А. А., Бережная Э. П. Методология и методика педагогического исследования. Постановка целей и задач исследования : учеб. пособие. Москва : Высшая школа, 1988. 100 с.
17. Корнеев В. П. Географічні ігри та розваги. Київ : Радянська школа, 1985. 176 с.
18. Мильков Ф. Н. Общее землеведение : учеб. для студ. географ. спец. вузов. Москва : Высшая школа, 1990. 335 с.
19. Михайлов В. Н., Добровольский А. Д. Общая гидрология : учеб. для вузов. Москва : Высшая школа, 1991. 368 с.
20. Мороз І. В. Структура дипломних, кваліфікаційних робіт та вимоги до їх написання, оформлення і захисту. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 1997. 56 с.
21. Пашканг К. В. Практикум по общему землеведению. Москва : Высшая школа, 1982. 223 с.

22. Половина І. П., Затула В. І. Загальні географічні закономірності Землі : навч. посіб. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2003. 157 с.
23. Скарлато Г. Захоплююча географія. Київ : Альтерпрес, 1998. 414 с.
24. Черванев І. Г., Боков В. А. Землеведение : история, методология, учение о географической оболочке : учеб. пособие. Харьков : ХГУ, 1993. 192 с.
25. Шамраев Ю. И., Шишкина Л. А. Океанология. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1980. 382 с.
26. Шейко В. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності. Київ : Знання, 2008. 310 с.
27. Яцик А. В. Загальна гідрологія. Київ, 1994. 244 с.

С. І. Сніжко, Л. В. Паламарчук, І. М. Щербань, З. О. Курлова

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «МЕТЕОРОЛОГІЯ ТА КЛІМАТОЛОГІЯ»

ВИЩИЙ РІВЕНЬ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метеорологія та кліматологія є науками природничого циклу, що вивчають одну з географічних оболонок — атмосферу. Сучасні дослідження у галузі метеорології та кліматології на сьогодні перебувають у центрі інформаційних повідомлень у засобах масової інформації, оскільки саме вони спроможні пролити світло на майбутнє нашої планети з огляду на реальні та потенційні кліматичні зміни.

Пропонована навчальна програма гуртка «Метеорологія та кліматологія» (далі — програма) спрямована на формування в здобувачів освіти прагнення системного пошуку, поглиблення знань у галузі метеорології та кліматології, засвоєння спеціальної наукової термінології, вироблення аналітичного погляду на проблеми сьогодення. Програма розрахована на здобувачів освіти старшої школи, які бажають розширити, поглибити знання з природничих наук і долучитись до науково-дослідницької діяльності.

Навчальна програма відповідає сучасним вимогам до навчально-виховного процесу у позашкільних навчальних закладах, ґрунтується на Державному стандарті базової і повної середньої освіти.

Метою програми є опанування учнями основних понять про атмосферні явища у процесі науково-дослідницької діяльності.

Основні **завдання** програми полягають у формуванні в здобувачів освіти таких компетентностей:

- *пізнавальної*: формування в здобувачів освіти географічної картини світу; світоглядного розуміння природи Землі, її географічної оболонки; оволодіння основними науковими поняттями, термінами у галузі метеорології та кліматології, розвиток пізнавального інтересу, розширення знань про науково-дослідницьку діяльність;
- *практичної*: формування уміння застосовувати географічні знання для пояснення та оцінки географічних процесів і явищ, самостійно набувати нові знання з метеорології та кліматології; оволодіння навичками проведення наукових та польових досліджень з мікроклімату; формування навичок складання прогнозу погоди; набуття практичного досвіду науково-дослідницької діяльності;

- *творчої*: набуття досвіду власної творчої діяльності; розвиток інтелектуальних і творчих здібностей у процесі метеорологічних спостережень; формування творчих підходів у науково-дослідницькій діяльності; розвиток інтересу до природничих наук;
- *соціальної*: формування емоційно-ціннісного ставлення до природи, до себе, до людей; виховання загальнолюдських цінностей; позитивних якостей емоційно-вольової сфери (самостійність, наполегливість, працелюбність тощо).

Програма розрахована на роботу з учнями 10–11 класів і передбачає навчання дітей у групі вищого рівня протягом одного року. На опрацювання навчального матеріалу відводиться 324 години на рік (9 годин на тиждень). Кількісний склад навчальної групи – 6–10 осіб.

Під час складання програми взято до уваги вимоги Державного стандарту базової і повної середньої освіти, а також сучасні інноваційні методи навчання.

Зміст програми реалізується з огляду на здібності й вікові особливості здобувачів освіти за допомогою як традиційних форм і методів навчання (індивідуальна, групова форми, бесіди, лекції, екскурсії, практикуми на місцевості, у наукових закладах, спостереження), так і інтерактивних методів (круглий стіл, ділова гра, мозкова атака, презентація тощо).

Під час проведення занять керівник гуртка використовує різноманітні засоби навчання: наочні посібники, колекції, картографічний, роздатковий матеріал, технічні засоби навчання.

Проведення практичних занять є важливою і невід’ємною складовою навчального плану гуртка. Особливу увагу слід зосередити на формуванні вмінь та навичок здобувачів освіти щодо розуміння фізичних процесів у атмосфері та гідросфері Землі, фізичних основ теоретичних та прикладних досліджень.

Програму побудовано з окремих інформаційних блоків. На заняттях секції можливе вивчення матеріалу одразу кількох блоків.

Основний принцип побудови заняття – оптимальне поєднання та чергування різного виду діяльності, що дає учням змогу зберігати інтерес до географічних та метеорологічних наук і якісно засвоювати знання.

Контроль та оцінювання знань здобувачів освіти здійснюється під час проведення співбесід, виконання практичних завдань, участі у конкурсах, тематичних заходах.

Програму гуртка можна використовувати під час організації занять у групах індивідуального навчання відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки України

від 11.08.2004 р. № 651 (зі змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 10.12.2008 р. № 1123).

Зміст програми та розподіл годин за темами є орієнтовними. Керівник гуртка може вносити зміни і доповнення до змісту програми з огляду на інтереси здобувачів освіти, стан матеріальної бази навчального закладу і має право визначати кількість годин згідно з рівнем підготовки дітей, їх зацікавлення.

Перелік обладнання у програмі подано як орієнтовний відповідно до можливостей навчального закладу.

Вищий рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Вступ	1	2	3
Розділ 1. Формування метеорологічних знань	9	24	33
1.1. Метеорологія — наука про атмосферу. Розвиток наукової методики вивчення атмосфери	3	6	9
1.2. Вертикальний поділ атмосфери. Горизонтальна неоднорідність	3	9	12
1.3. Повітряні маси й атмосферні фронти	3	9	12
Розділ 2. Система і методи метеорологічних досліджень атмосфери, їх структура та організація	12	24	36
2.1. Гідрометслужба та її завдання. Всесвітня метеорологічна організація	9	12	21
2.2. Сучасні методи дослідження атмосфери	3	12	15
Розділ 3. Особливості радіаційного і термічного режимів атмосфери та земної поверхні	6	12	18

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
3.1. Сонячна енергія як основне джерело розвитку атмосферних процесів	3	6	9
3.2. Термічний режим атмосфери та закономірності його формування	3	6	9
Розділ 4. Водний режим атмосфери	12	27	39
4.1. Кругообіг води в географічній оболонці. Атмосферна ланка кругообігу	3	9	12
4.2. Продукти конденсації в атмосфері	3	6	9
4.3. Процеси опадоутворення. Генетичні типи атмосферних опадів	6	12	18
Розділ 5. Атмосферний тиск. Баричне поле та вітер	12	27	39
5.1. Розподіл атмосферного тиску в просторі. Основні види баричних систем	3	9	12
5.2. Сили, що зумовлюють рух повітря (вітер). Структура вітру	3	6	9
5.3. Загальна циркуляція атмосфери та механізми її утворення	6	12	18
Розділ 6. Основні відомості про клімат і кліматоутворювальні процеси	9	18	27
6.1. Клімат. Історія формування знань про клімат. Класифікації клімату	3	6	9
6.2. Поняття про кліматичні ресурси. Прогноз змін клімату	6	12	18
Розділ 7. Основи науково-дослідницької діяльності	37	71	108
7.1. Поняття про науково-дослідницьку роботу	6	12	18

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
7.2. Проведення дослідження	16	17	33
7.3. Написання та оформлення дослідницької роботи	15	42	57
Розділ 8. Освітня і презентаційна діяльність	3	15	18
8.1. Освітня діяльність	3	6	9
8.2. Презентаційна діяльність	—	9	9
Підсумок	1	2	3
Разом	102	222	324

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (3 год)

Теоретична частина. Мета і завдання роботи гуртка. Правила поведінки у навчальному закладі та кабінеті. Правила гігієни та санітарії, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, екскурсій, польових досліджень. Організаційні питання.

Практична частина. Проведення бесіди «Як стати дослідником».

РОЗДІЛ 1. Формування метеорологічних знань (33 год)

1.1. Метеорологія — наука про атмосферу. Розвиток наукової методики вивчення атмосфери (9 год)

Теоретична частина. Метеорологія — наука про атмосферу, її склад, будову, властивості, атмосферні явища, атмосферні процеси, метеорологічні величини. Розвиток наукової методики вивчення атмосфери. Історія досліджень атмосфери Землі.

Практична частина. Ознайомлення з метеорологічними приладами та принципом їх роботи.

1.2. Вертикальний поділ атмосфери. Горизонтальна неоднорідність (12 год)

Теоретична частина. Шари атмосфери, їх неоднорідність, процеси, характерні для кожного шару.

Практична частина. Вивчення синоптичної карти. Ознайомлення з методами оброблення синоптичних карт.

1.3. Повітряні маси й атмосферні фронти (12 год)

Теоретична частина. Повітряні маси, їх розміри, характеристика повітряних мас, їх трансформація. Виникнення атмосферних фронтів, погода в зоні дії фронтів.

Практична частина. Ознайомлення зі способами зображення атмосферних фронтів на синоптичних картах.

РОЗДІЛ 2. Система і методи метеорологічних досліджень атмосфери, їх структура та організація (36 год)

2.1. Гідрометслужба та її завдання. Всесвітня метеорологічна організація (21 год)

Теоретична частина. Історія виникнення та розвитку гідрометеорологічної служби України. Завдання та робота гідрометеорологічної служби. Всесвітня метеорологічна організація.

Практична частина. Семінари: «Перші пам'ятки людства у галузі погоди і клімату», «Спостереження за погодою давніх греків. Перша книжка про атмосферні явища», «„Метеорологіка“ Арістотеля і трактат Теофраста», «Вклад М. В. Ломоносова у розвиток метеорології».

Проекти «Зміни уявлень про клімат», «Астрономічний клімат».

Дискусія «Мистецтво про клімат. Відмінність клімату від погоди. Необхідність створення метеорологічних обсерваторій. Гідрометеослужба України».

2.2. Сучасні методи дослідження атмосфери (15 год)

Теоретична частина. Сучасні методи дослідження атмосфери: аерокосмічний, супутниковий, математичне чисельне моделювання, комп'ютерне картографування.

Практична частина. Семінари «Сучасні дослідження атмосфери Землі», «Система збирання й оброблення метеорологічної інформації», «Синхронні спостереження на метеорологічних станціях», «Всесвітня служба погоди», «Види прогнозів погоди».

Дискусія «Наукова революція VII ст. Винахід барометра, термометра та інших фізичних приладів».

РОЗДІЛ 3. Особливості радіаційного і термічного режимів атмосфери та земної поверхні (18 год)

3.1. Сонячна енергія як основне джерело розвитку атмосферних процесів (9 год)

Теоретична частина. Географічний розподіл потоків сонячної радіації (радіаційний баланс). Особливості засвоєння сонячної енергії різними видами земної поверхні (океан, суходіл).

Практична частина. Складання порівняльної характеристики географічного розподілу радіаційного балансу на матеріалі регіону проживання та одного з регіонів світу.

Ділова гра «Парниковий ефект: причини і наслідки».

3.2. Термічний режим атмосфери та закономірності його формування (9 год)

Теоретична частина. Періодичні та неперіодичні зміни температури повітря у приземному шарі. Особливості добового та річного ходу температури повітря над суходолом та океаном. Поняття про континентальність клімату.

Практична частина. Побудова та аналіз графіків добового та річного ходу температури повітря вашого міста. Мінідослідження «Температурні шкали та формули переходу між ними», «Зона комфорту для людини», «Метеорологічні прилади для безпосередніх термінових вимірів і безперервної реєстрації».

РОЗДІЛ 4. Водний режим атмосфери (39 год)

4.1. Кругообіг води в географічній оболонці. Атмосферна ланка кругообігу (12 год)

Теоретична частина. Роль атмосферної ділянки кругообігу води у формуванні режиму зволоження. Атмосфера — провідний компонент кліматичної системи. Склад сухого повітря поблизу поверхні Землі. Зміна вмісту деяких газів. Аерозолі природного та антропогенного походження. Маса земної атмосфери. Поділ атмосфери на шари. Поділ атмосфери на шари за характером зміни температури повітря залежно від висоти. Поняття про атмосферні фронти. Вертикальний розріз положення атмосферного фронту. Сили градієнта, сила Коріоліса, відцентрові сили та їх вплив на формування клімату.

Практична частина. Ознайомлення з приладами для вимірювання вологості повітря та принципом їх роботи. Робота математичної лабораторії «Визначення парціального тиску водяної пари; абсолютної вологості або густини водяної пари; масової частки водяної пари (питомої вологості); відношення суміші; відносної вологості; точки роси; дефіциту насичення або дефіциту парціального тиску водяної пари».

4.2. Продукти конденсації в атмосфері (9 год)

Теоретична частина. Шляхи надходження та способи поширення водяної пари в атмосфері. Особливості фазових перетворень води в атмосфері. Вологість повітря та основні її характеристики. Добовий та річний хід вологості повітря. Вертикальний розподіл вологості повітря в атмосфері.

Продукти конденсації в атмосфері. Особливості конденсації водяної пари в атмосфері. Ядра конденсації. Умови утворення туманів, хмар та інших гідрометеорів. Вплив туманів на роботу транспорту й інших галузей народного господарства. Класифікація хмар та спостереження за хмарами.

Практична частина. Спостереження за характеристиками вологості повітря.

Творча робота «Скупчення рідких і твердих або тих та інших разом часток води, що зависли у повітрі (хмари, тумани), випадають в атмосфері (опаді), осідають на предметах біля земної поверхні або в атмосфері (роса, іній, ожеледь, паморозь) або піднімаються вітром із поверхні землі (хуртовини)».

4.3. Процеси опадоутворення. Генетичні типи атмосферних опадів (18 год)

Теоретична частина. Фізичні процеси, що призводять до утворення опадів. Основні види атмосферних опадів. Добовий та річний хід опадів. Вплив географічних чинників на розподіл опадів. Оптичні та електричні явища, що виникають під час утворення хмар та опадів (гроза, райдуга). Сніговий покрив та його кліматоутворювальне значення. Поняття про зволоження території. Коефіцієнт зволоження.

Практична частина. Нанесення на контурну карту земної кулі розподілу річних сум опадів та опис закономірностей їх річного ходу в різних регіонах.

Семинар «Активні впливи на розвиток туманів і хмар».

РОЗДІЛ 5. Атмосферний тиск. Баричне поле та вітер (39 год)

5.1. Розподіл атмосферного тиску в просторі. Основні види баричних систем (12 год)

Теоретична частина. Географічний розподіл атмосферного тиску на рівні моря. Поняття про центри дії атмосфери. Поняття про атмосферний тиск, одиниці його вимірювання.

Практична частина. Складання письмової характеристики особливостей циркуляції у помірних широтах.

Семинари «Адіабатичні зміни стану повітря в атмосфері», «Вертикальний градієнт стратифікації», «Метеорологічні прилади для безпосередніх термінових вимірів і безперервної реєстрації».

5.2. Сили, що зумовлюють рух повітря (вітер). Структура вітру (9 год)

Теоретична частина. Вплив перешкод на напрямок і швидкість вітру. Методи визначення швидкості та напрямку вітру. Безперервний рух атмосфери. Вітер — найважливіша характеристика погоди і клімату. Швидкість і напрямок вітру. Оцінка швидкості вітру за шкалою Бофорта. Неупорядкований рух окремих частинок повітря.

Практична частина. Спостереження за характеристиками вітру на шкільному метеорологічному майданчику. Проєкти «Бора, торнадо, сильні вітри», «Вітер і турбулентність».

5.3. Загальна циркуляція атмосфери та механізми її утворення (18 год)

Теоретична частина. Особливості циркуляції атмосфери в нижній тропосфері. Поняття про пасати, мусони, тропічні циклони, позатропічні циклони та антициклони.

Сучасні підходи до прогнозів погоди. Поняття про синоптичні карти. Синоптичний метод вивчення атмосфери.

Практична частина. Ознайомлення з методикою проведення стаціонарних та польових вимірювань атмосферного тиску. Творчі роботи «Методи досліджень, які застосовують у метеорології», «Система збору й обробки метеорологічної інформації».

РОЗДІЛ 6. Основні відомості про клімат і кліматоутворювальні процеси (27 год)

6.1. Клімат. Історія формування знань про клімат. Класифікації клімату (9 год)

Теоретична частина. Походження клімату й особливості його прояву у різних частинах земної кулі. Поняття про кліматичні показники, методи їх отримання. Основні види кліматичної інформації та способи її представлення. Місцевий клімат і мікроклімат. Значення вивчення клімату для господарської діяльності людини.

Практична частина. Визначення основних кліматичних показників для обраного пункту і складання кліматичного опису. Обробка та аналіз кліматологічних спостережень. Кліматичні середні й крайні величини.

6.2. Поняття про кліматичні ресурси. Прогноз змін клімату (18 год)

Теоретична частина. Різноманітність кліматичних ресурсів світу. Кліматичні ресурси України. Глобальне потепління — міф чи реальність?

Практична частина. Круглі столи «Гіпотези про глобальні зміни клімату», «Регіональні зміни клімату України», «Використання кліматичних ресурсів України».

РОЗДІЛ 7. Основи науково-дослідницької діяльності (108 год)

7.1. Поняття про науково-дослідницьку роботу (18 год)

Теоретична частина. Напрямок наукового дослідження. Особливості учнівської науково-дослідницької діяльності. Мета, завдання наукової роботи. Визначення новизни та актуальності наукової проблеми. Вибір

теми дослідження. Наукова проблема як початкова ланка дослідження. Постановка запитань як спосіб формулювання теми і визначення завдань дослідження.

Гіпотеза як ідея відповіді на проблему і завдання дослідження. Способи перевірки гіпотези. Проведення дослідження за допомогою спостереження чи експерименту. Основні правила проведення спостереження у географічному дослідженні.

Бібліотека та мережа Інтернет як бази даних інформації. Види джерел наукової інформації: підручники, наукові статті, енциклопедії, атласи, архіви. Карти як джерела географічної інформації. Правила використання інформації під час дослідження — цитування і посилання.

Структура тексту науково-дослідницької роботи — титульний аркуш, зміст, перелік умовних позначень і скорочень, вступ, основна частина, висновки, список використаної літератури, додатки (за потреби). Вимоги до оформлення науково-дослідницької роботи.

Програми для створення презентації, їх інструменти.

Практична частина. Ознайомлення з тематикою науково-дослідницьких робіт. Вибір напряму і теми дослідження. Формулювання актуальності теми. Визначення об'єкта і предмета дослідження. Складання плану дослідницької роботи. Вибір методів дослідження залежно від поставленої мети. Пошук інформації у різноманітних джерелах для підтвердження чи спростування гіпотез і суджень стосовно проблеми дослідження.

7.2. Проведення дослідження (33 год)

Теоретична частина. Складання плану дослідження (спостереження), на якому базується робота. Об'єкт, предмет дослідження, методи, необхідні для проведення дослідження. Розробка концепції дослідження, визначення мети і завдань. Планування процесу дослідження. Вибір методів дослідження. Організація умов експерименту, збір матеріалу. Обробка даних: статистична, теоретична, математична, картографічна. Систематизація матеріалів дослідження: підбиття підсумків, підготовка тексту науково-дослідницької роботи. Оприлюднення результатів дослідження.

Практична частина. Виконання науково-дослідницької роботи за індивідуальними планами здобувачів освіти і завданнями керівника гуртка. Аналіз проблеми за обраною темою у науковій літературі і практиці. Визначення мети і завдань роботи. Складання плану наукової роботи. Вибір методів дослідження. Опрацювання й систематизація наукової літератури. Підготовка та проведення дослідження. Складання плану спостереження. Опис ходу дослідження. Представлення результатів спостереження.

7.3. Написання та оформлення дослідницької роботи (57 год)

Теоретична частина. Ознайомлення з основними вимогами до оформлення роботи. Структура тексту наукової роботи: титульний аркуш, зміст, перелік умовних позначень та скорочень, вступ, основна частина, висновки, список використаної літератури, додатки (за потреби).

План викладення тексту дослідження. Підготовка чернетки як початковий етап написання дослідницької роботи. Особливості написання вступу та висновків роботи. Специфіка оформлення списку використаних джерел. Додатки: їх зміст, особливості оформлення.

Основні вимоги до написання доповіді. Структура доповіді. Методи викладення матеріалу. Підготовка презентації роботи. Поради доповідачеві. Ораторське мистецтво. Загальні правила ведення дискусії.

Практична частина. Вивчення вимог до оформлення роботи. Написання тексту роботи за планом і чернеткою. Оформлення посилань на наукову літературу. Формування списку використаної літератури. Укладання додатків до наукової роботи. Написання та оформлення дослідницької роботи. Підготовка доповіді та презентації. Опанування програми для презентації. Підготовка до виступу.

РОЗДІЛ 8. Освітня і презентаційна діяльність (18 год)

8.1. Освітня діяльність (9 год)

Теоретична частина. Зустрічі із науковцями. Відвідування екскурсій, лекторіїв.

Практична частина. Наукові читання, круглі столи, семінари, тематичні заходи.

8.2. Презентаційна діяльність (9 год)

Практична частина. Участь у конференціях, конкурсах, олімпіадах, участь у тематичних виставках.

Підсумок (3 год)

Теоретична частина. Підбиття підсумків роботи гуртка протягом року. Поради і рекомендації щодо подальшої науково-дослідницької діяльності.

Практична частина. Презентація кращих учнівських науково-дослідницьких робіт.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Здобувачі освіти мають знати:

- правила внутрішнього розпорядку навчального закладу;
- права та обов'язки членів гуртка;
- основи правильної організації робочого місця;
- правила санітарії, гігієни та безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, екскурсій, польових досліджень;
- понятійно-термінологічний апарат з метеорології та кліматології;
- закони формування атмосфери Землі;
- особливості радіаційного і термічного режимів атмосфери та земної поверхні;
- поняття про водний режим атмосфери;
- основні види баричних систем;
- історію формування знань про клімат, класифікацію клімату;
- кліматичні ресурси України;
- методика проведення простих метеорологічних спостережень;
- поняття про науково-дослідницьку діяльність;
- загальну структуру наукової роботи;
- поняття теми, мети, об'єкта, предмета і завдань дослідження;
- методи наукового дослідження;
- специфіку роботи з науковою інформацією;
- вимоги до оформлення науково-дослідницької роботи;
- особливості оформлення доповіді та презентації на захисті дослідження;
- правила ораторського мистецтва і ведення дискусії.

Здобувачі освіти мають уміти:

- дотримуватися правил санітарії, гігієни та безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, досліджень, екскурсій;
- виявляти кліматичні закономірності на регіональному та глобальному рівнях, особливості життєдіяльності у різних метеорологічних та кліматичних умовах;
- опрацьовувати кліматичну інформацію;
- аналізувати процеси взаємодії та взаємопроникнення компонентів природи в межах географічної оболонки;
- працювати з науковою літературою, аналізувати і робити висновки;
- визначати тему наукової роботи;
- формулювати тему, мету, об'єкт, предмет і завдання наукового дослідження;

- характеризувати актуальність, теоретичну та практичну цінність дослідження;
- опрацьовувати літературні джерела, інтернет-ресурси;
- аналізувати дослідницькі спостереження;
- оформлювати науково-дослідницьку роботу відповідно до вимог;
- готувати презентаційний матеріал;
- виголошувати доповідь і презентувати дослідження на захисті;
- володіти правилами ораторського мистецтва і ведення дискусії.

Здобувачі освіти мають набути досвіду:

- роботи з метеорологічними приладами і синоптичними картами;
- проведення стаціонарних і польових вимірювань напрямку і швидкості вітру;
- аналізу даних метеорологічних спостережень;
- спостереження за висотою снігового покриву;
- визначення кліматичних особливостей регіону;
- спостереження за хмарністю;
- вимірювання кількості опадів;
- спостереження за температурою повітря;
- написання та публічного захисту дослідницької роботи;
- відбору наукової літератури з обраної теми дослідження, її опрацювання та узагальнення;
- планування дослідницької роботи;
- оформлення результатів пошукової, дослідницької роботи;
- підготовки тексту доповіді і презентації за результатами наукового дослідження;
- участі у конференціях, конкурсах, олімпіадах, тематичних заходах.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Обладнання, прилади, наочність	К-сть, шт.
Комп'ютер	10
Принтер	1
Мультимедійні технічні засоби (комплект)	1
Сканер	1
Фотоапарат	3–4
Кінокамера	1

Обладнання, прилади, наочність	К-сть, шт.
Канцелярське приладдя	За кількістю здобувачів освіти
Карти світу, України, регіонів (загальні й тематичні)	Індивідуальні та настінні
Тематичні атласи світу і України	Індивідуальні та настінні
Глобус	2–3
Комплексні та спеціальні карти й атласи, таблиці (різномасштабні)	Індивідуальні та настінні
Топографічні карти та навчальні топографічні карти (різномасштабні)	Індивідуальні та настінні
Плани та схеми місцевостей, карти спортивного орієнтування	Індивідуальні та настінні
Обладнання для гідрологічних досліджень:	
компас;	10–15
кутомір;	2
палетка;	5–10
курвіметр;	5
мірні рейки;	
трос або лотлінь;	
мірні стакани;	
прозорі ємності;	У разі потреби
поплавки;	
етикетки;	
шкала кольору	
Прилади для метеоспостережень:	
барометр;	2–4
анемометр;	2–4
термометр (різні);	4–6
гігрометр;	2–4
плювіограф;	2
шифрувальна таблиця	На групу
Спеціальне спорядження для польової практики:	На групу
намети;	та індивідуальне
спальники;	(у разі потреби)
рюкзак;	
вогнищеве спорядження та інше	
Спеціальна та наукова література	У разі потреби
Тематичні довідники та визначники	У разі потреби
Електронні карти, атласи, тематичні матеріали	У разі потреби

ЛІТЕРАТУРА

1. Борисенков Е. П., Пасецкий В. М. Тысячелетняя летопись необычайных явлений природы. Москва : Мысль, 1988. 522 с.
2. Волошина А. П., Евневич Т. А., Земцова А. И. Руководство к лабораторным занятиям по метеорологии и климатологии. Москва : Изд-во МГУ, 1985. 82 с.
3. Гилл А. Динамика атмосферы и океана : в 2 т. Москва : Мир, 1986.
4. Гончаренко С. У. Фізика атмосфери. Київ : Либідь, 1990. 124 с.
5. Дикий Л. А. Гидродинамическая устойчивость и динамика атмосферы. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1987. 250 с.
6. Дубинский Г. П., Минаева Е. Н. Климатография УССР. Тексты лекций. Харьков : РИГ ХГУ, 1981. 61 с.
7. Дымников В. П., Филатов А. Н. Основы математической теории климата. Москва : ВИНТИ, 1994. 256 с.
8. Крупномасштабные динамические процессы в атмосфере / под ред. Б. Коскинса, Р. Пирса. Москва : Мир, 1988. 428 с.
9. Курбаткин Г. П., Дягтерев А. И., Фролов А. В. Спектральная модель атмосферы, инициализация и база данных для численного прогноза погоды. Санкт-Петербург : Гидрометеоиздат, 1994. 184 с.
10. Монин А. С. Теоретические основы геофизической гидродинамики. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1988. 423 с.
11. Переведенцев Ю. П., Белов П. Н. Теория общей циркуляции атмосферы климата : учеб. пособие. Казань : Изд-во Казан. ун-та, 1987. 107 с.
12. Перов С. П., Хргиан А. Х. Современные проблемы атмосферного озона. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1980. 288 с.
13. Погосян Х. П. Новое в изучении атмосферы. Москва : Знание, 1966. 62 с. : илл., карт.
14. Рощин А. Н. Сам себе синоптик. Приметы, наблюдения, прогнозы. Киев : Радянська школа, 1990. 195 с.
15. Хромов С. П., Петросянц М. А. Метеорология и климатология. 4-е изд. Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1994. 455 с.
16. Ясаманов Н. А. Древние климаты Земли. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1985. 296 с.

О. Я. Романів, З. О. Курлова

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ПРИКЛАДНА МЕТЕОРОЛОГІЯ ТА КЛІМАТОЛОГІЯ»

ОСНОВНИЙ ТА ВИЩИЙ РІВНІ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

У сучасному світі важливе прикладне значення мають і метеорологія, яка вивчає атмосферні явища та процеси в нижній атмосфері, і кліматологія, яка ставить за мету вивчення закономірностей формування і географічного розподілу клімату Землі. Адже суспільство стає все більш залежним від погодно-кліматичних факторів. Урахування динаміки метеорологічних явищ і процесів та потенціалу кліматичних ресурсів певної місцевості украй важливе під час прийняття правильних і зважених рішень, спрямованих на безпеку і поліпшення якості життя людства. Тому актуальним є з'ясування характеру кліматичних змін в окремих регіонах країни на прикладі різних галузей економіки, що може бути предметом дослідження у системі Малої академії наук.

Навчальна програма «Прикладна метеорологія та кліматологія» дає можливість долучитися до науково-дослідницької роботи і навчитись оптимально враховувати метеорологічну інформацію при вирішенні завдань природокористування та для запобігання виникненню соціальних і економічних проблем.

Мета програми — формування в здобувачів освіти комплексу наукових знань про вплив погоди і клімату на діяльність галузей економіки й життєдіяльність людини та вироблення практичних навичок, необхідних для метеорологічного і кліматологічного забезпечення різноманітних споживачів при прийнятті рішень в умовах змін клімату.

Основні завдання програми:

- формувати теоретичні знання щодо основних закономірностей і процесів, що відбуваються в атмосфері, про закони їх розвитку, чинники і процеси кліматотворення, класифікації кліматів та кліматичне районування, особливості кліматичних умов кожної пори року, характер розподілу по території України та світу основних характеристик клімату;
- освоїти методологію роботи із системою метеорологічних та кліматичних показників у сфері прикладної метеорології та кліматології, а також вивчити низку спеціалізованих методик в окремих підгалузях прикладної метеорології та кліматології;

- виробити практичні навички роботи із сучасними джерелами метеорологічної й кліматичної інформації та уміння застосовувати інформаційні технології для кліматологічної обробки даних метеорологічних спостережень під час використання характеристик клімату для потреб різних сфер практичної діяльності людини;
- засвоїти спеціальну наукову термінологію;
- створити умови для творчого та інтелектуального розвитку особистості в процесі науково-дослідницької роботи.

Вивчення матеріалу базується на знаннях здобувачів освіти про основи метеорології та кліматології, отриманих у шкільному курсі географії. Окрім того, програма гуртка має широкі міждисциплінарні зв'язки. Вивчення окремих тем ґрунтується на знаннях здобувачів освіти, отриманих в результаті освоєння таких навчальних дисциплін, як математика, інформатика, фізика.

Програма відповідає сучасним вимогам до освітнього процесу у закладах позашкільної освіти.

Освітній процес за запропонованою програмою спрямований не лише на оволодіння новими знаннями, а в цілому на розвиток сучасної особистості, що здатна оперативнo орієнтуватися в інформаційних потоках та максимально ефективно й креативно застосовувати інформацію для вирішення прикладних задач.

В результаті реалізації програми забезпечується формування таких освітніх компетентностей:

- *пізнавальної*: засвоєння учнями сучасної наукової картини світу на засадах знання основних положень, законів і методів природничих наук, оволодіння основними науковими поняттями, термінами у галузі прикладної метеорології та кліматології; готовність до конструктивного аналізу інформації щодо об'єктів пізнання, до рефлексії та генерації ідей; зростання обізнаності у сфері науково-дослідницької діяльності; здатність до самооцінки навчально-пізнавальної діяльності;
- *практичної*: володіння навичками застосування методів збору, обробки, аналізу і прогнозу метеорологічних даних та кліматичної інформації; здатність до стандартних рішень прикладних метеорологічних та кліматологічних завдань і аналізу та пояснення отриманих результатів; готовність використовувати в своїй діяльності бази даних, фондові матеріали різних організацій, інституцій місцевого, регіонального та міжнародного масштабів; розвиток здатності до самоосвіти, саморозвитку, самоконтролю та до здобуття нових знань; набуття практичного досвіду науково-дослідницької діяльності;
- *творчої*: набуття досвіду застосування творчих підходів у власній науково-дослідницькій діяльності;

- *соціальної*: формування емоційно-ціннісного ставлення до себе та до інших людей; розуміння взаємної залежності та впливу суспільства і природи, власної відповідальності за стан довкілля; набуття досвіду діяти відповідно до принципів соціальної і правової відповідальності під час виконання наукових досліджень; формування готовності працювати в команді, толерантно сприймаючи соціальні, етнічні, конфесійні та культурні відмінності.

Навчальна програма передбачає 3 роки навчання:

1-й рік — основний рівень — 216 годин на рік, 6 годин на тиждень;

2-й рік — вищий рівень — 216 годин на рік, 6 годин на тиждень;

3-й рік — вищий рівень — 216 годин на рік, 6 годин на тиждень.

У групах навчаються здобувачі освіти 9–11 класів. У перший рік навчання на основному рівні роботу проводять (як правило) із здобувачами освіти 9–10 класів, а на вищому рівні — 10–11 класів, які вже володіють достатніми знаннями та компетентностями для проведення досліджень у більш вузьких сферах прикладної метеорології та кліматології під керівництвом наукового керівника.

Зміст програми реалізується за допомогою як традиційних форм і методів навчання, так і елементів новітніх педагогічних технологій: інтерактивних, креативних, інформаційних, проєктних та інших.

Застосовується широкий арсенал традиційних та сучасних засобів навчання: навчальна, наукова, методична література, навчально-наочні посібники (фото, відео, рисунки, графіки, карти, схеми, таблиці), технічні засоби навчання (персональні комп'ютери, мультимедійні засоби навчання, вебсайти, глобальні комп'ютерні мережі, прилади для демонстрації проведення метеорологічних спостережень).

Програма передбачає теоретичні і практичні заняття, які логічно взаємопов'язані за змістом, між ними забезпечується наступність.

Теоретична частина програми передбачає вивчення загальних засадних положень метеорології та кліматології, теоретичних основ впливу метеорологічних і кліматичних умов на окремі галузі економіки та на життєдіяльність людини, а також розглядаються методичні основи оцінювання цього впливу. Важливими є поняття біокліматології, а саме комфортності кліматичних умов для життєдіяльності людини. Особлива увага надається питанням використання кліматичних і метеорологічних даних при організації рекреації і туризму, аграрного виробництва, у будівництві та у житті міста, в роботі транспорту, енергетики. Саме у цьому виявляється значний профорієнтаційний потенціал навчальної програми, що реалізується шляхом ознайомлення здобувачів освіти з особливостями різних видів професійної діяльності крізь призму метеорології та кліматології.

На практичних заняттях здобувачі освіти набувають інформаційно-комунікаційних та творчих компетентностей. Зокрема, такі заняття передбачають роботу з первинними матеріалами метеорологічних спостережень, базами даних в інтернеті, проведення кліматологічної обробки метеорологічної інформації, у тому числі і з використанням програмного забезпечення на персональних комп'ютерах. Формами проведення занять є мінідослідження, дискусії, тренінги, круглі столи, семінари, презентації, розроблення творчих індивідуальних і колективних проєктів, практичні роботи у польових умовах тощо.

Однією із форм практичної діяльності є участь у конференціях, курсах, зокрема у Всеукраїнському конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України. Для підготовки до участі у конкурсах передбачається також індивідуальна робота, під час якої здобувачі освіти отримують консультації з окремих питань пошуково-дослідницької діяльності.

Програму можна використовувати під час організації занять у групах індивідуального навчання відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004 р. № 651 (зі змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 10.12.2008 р. № 1123).

Керівник гуртка в установленому порядку може вносити зміни до розподілу навчального часу на вивчення окремих тем програми, враховуючи рівень підготовки, вік, інтереси вихованців, стан матеріально-технічної бази закладу.

Перелік обладнання у програмі подано як орієнтовний відповідно до можливостей освітнього закладу.

**Основний рівень, перший рік навчання
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Вступ	1	2	3
Розділ 1. Теоретичні основи прикладної метеорології та кліматології	6	6	12
1.1. Предмет, мета, завдання прикладної метеорології та кліматології	3	3	6
1.2. Основні розділи прикладної метеорології та кліматології	3	3	6
Розділ 2. Спеціалізоване метеорологічне забезпечення	9	12	21
2.1. Види метеорологічної інформації, мета та сфери її застосування	3	6	9
2.2. Споживачі метеорологічної інформації	3	3	6
2.3. Вітчизняні та зарубіжні метеорологічні організації	3	3	6
Розділ 3. Загальні та спеціальні характеристики погоди і клімату	22	38	60
3.1. Атмосфера та її радіаційний режим	3	3	6
3.2. Термічний режим атмосфери та ґрунту. Водний режим атмосфери	3	6	9
3.3. Динамічна метеорологія	3	6	9
3.4. Погода і синоптичний аналіз. Синоптична метеорологія	3	6	9
3.5. Кліматологія	6	9	15
3.6. Місцевий клімат і мікроклімат	4	8	12

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Розділ 4. Методи дослідження у прикладній метеорології та кліматології	12	18	30
4.1. Загальні методи обробки метеорологічної інформації	6	12	18
4.2. Методи дослідження впливу погоди на людину та об'єкти у прикладній метеорології та кліматології	6	6	12
Розділ 5. Основи науково-дослідницької діяльності	26	46	72
5.1. Поняття про наукове дослідження та методи його проведення	4	8	12
5.2. Основні засади роботи з науковою інформацією	6	10	16
5.3. Написання й оформлення дослідницької роботи	12	22	34
5.4. Представлення і захист науково-дослідницької роботи	4	6	10
Розділ 6. Освітня і презентаційна діяльність	3	12	15
6.1. Освітня діяльність	3	6	9
6.2. Презентаційна діяльність	—	6	6
Підсумок	—	3	3
Разом	79	137	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (3 год)

Теоретична частина. Мета й основні завдання гуртка, план роботи на навчальний рік.

Правила поведінки в освітньому закладі, кабінеті. Правила санітарії та гігієни, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, досліджень, екскурсій.

Організаційні питання. Особливості науково-дослідницької діяльності. Фундаментальні та прикладні дослідження.

Практична частина. Проведення діагностики знань здобувачів освіти із базової навчальної дисципліни — географії. Аналіз рівня дослідницьких умінь здобувачів освіти.

РОЗДІЛ 1. Теоретичні основи прикладної метеорології та кліматології (12 год)

1.1. Предмет, мета, завдання прикладної метеорології та кліматології (6 год)

Теоретична частина. Предмет, мета, завдання прикладної метеорології та кліматології. Ключові поняття і визначення: атмосфера, погода, клімат, метеорологія, загальна та прикладна метеорологія і кліматологія. Коротка історія розвитку прикладної метеорології та кліматології.

Практична частина. Творчі роботи на теми: «Уявлення про погоду та клімат у працях Платона, Арістотеля, Плутарха, Ксенофонта, Вітрувія», «Перші праці про клімат у містах», «Кліматологічні дослідження XIX—XX століть».

1.2. Основні розділи прикладної метеорології та кліматології (6 год)

Теоретична частина. Основні розділи прикладної метеорології і кліматології: біокліматологія, агрокліматологія, лісова кліматологія, будівельна кліматологія, промислова кліматологія, транспортна кліматологія та інші. Предмет і завдання дослідження наукових розділів прикладної метеорології та кліматології. Їх значення для практики. Роль прикладної метеорології та кліматології у Всесвітній кліматичній програмі та практичні досягнення. Кліматична програма України.

Практична частина. Творчий колективний проект «Складання схеми міжпредметних зв'язків прикладної метеорології і кліматології».

РОЗДІЛ 2. Спеціалізоване метеорологічне забезпечення (21 год)

2.1. Види метеорологічної інформації, мета та сфери її застосування (9 год)

Теоретична частина. Види метеорологічної інформації, цілі, сфери застосування. Метеорологічна інформація, яка використовується для прийняття господарських рішень, і методи її отримання. Всесвітня служба погоди. Служба погоди в Україні. Глобальна система спостережень. Глобальна система опрацювання даних. Світові метеорологічні центри даних, регіональні та національні гідрометеорологічні центри. Глобальна система зв'язку. Метеорологічна інформаційна мережа світу та України.

Загальна характеристика забезпечення метеорологічною інформацією галузей економіки. Вплив погодно-кліматичних факторів на забезпечення сталого соціального та економічного розвитку країни. Запобігання значним збиткам від небезпечних і несприятливих явищ погоди.

Прогностична інформація. Метеорологічні прогнози. Основні класи і види прогнозів. Поділ прогнозів за часом дії, за ступенем точності, за характером формулювання. Оцінка якості прогнозів. Принципи оцінки справджуваності оперативних прогнозів. Критерії справджуваності прогнозів. Загальна виправданість прогнозів. Виправданість випадкових кліматичних, інерційних прогнозів. Критерій надійності по Багрову. Критерій точності прогнозів за Обуховим. Критерій справджуваності прогнозів за Петерсоном. Кількість прогностичної інформації.

Практична частина. Джерела достовірної метеорологічної інформації. Пошук метеорологічної інформації в мережі Інтернет. Пошукові сервери. Пошук інформації з використанням меню. Пошук інформації за ключовими словами. Пошук наукових і науково-популярних статей. Сторінки журналів відкритого доступу з метеорології і кліматології в інтернеті. Електронні бібліотеки. Пошук книг з метеорології і кліматології в інтернеті.

2.2. Споживачі метеорологічної інформації (6 год)

Теоретична частина. Характеристика та специфіка споживання метеорологічної інформації в галузях, залежних від погоди: транспорт, енергетика, будівництво, сільське і лісове господарство тощо. Особливості метеозабезпечення цих галузей. Специфіка перерахованих галузей, залежність їх роботи від метеорологічних умов. Небезпечні і стихійні метеорологічні явища, ступінь їх впливу на роботу підприємств. Порядок обслуговування метеорологічною інформацією.

Характеристика та специфіка споживання метеоінформації в галузях сфери нематеріального виробництва: збройні сили, ЗМІ, наука, охорона здоров'я, туризм тощо.

Комерціалізація спеціалізованого метеозабезпечення. Попит на метеорологічну інформацію. Ціни на метеорологічну інформацію.

Практична частина. Круглі столи: «Перспективи розвитку економіки з урахуванням змін клімату», «Сценарії адаптації галузей економіки до кліматичних змін».

2.3. Вітчизняні та зарубіжні метеорологічні організації (6 год)

Теоретична частина. Міжнародні та зарубіжні метеорологічні організації: Всесвітня метеорологічна організація; Міжурядова група експертів зі зміни клімату; European Centre for Medium-Range Weather Forecasts; Національне управління з атмосфери і океану США (NOAA).

Українські організації та установи, які проводять дослідження в сфері метеорології, кліматології. Історія розвитку гідрометслужби в Україні. Структура гідрометслужби та її завдання. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Український гідрометеорологічний центр ДСНС України, ДП «Український авіаційний метеорологічний центр». Український гідрометеорологічний інститут ДСНС та НАН України.

Практична частина. Бази даних метеорологічних організацій в мережі Інтернет. Оперативні дані аналізу і прогнозу Українського гідрометеорологічного центру ДСНС України. Зарубіжні бази даних з метеорології і кліматології. Метеорологічні калькулятори. Робота з відкритими базами даних метеорологічних спостережень в інтернеті.

РОЗДІЛ 3. Загальні та спеціальні характеристики погоди і клімату (60 год)

3.1. Атмосфера та її радіаційний режим (6 год)

Теоретична частина. Атмосфера. Будова та склад атмосфери. Фізичні характеристики атмосферного повітря. Вертикальна та горизонтальна стратифікація атмосфери.

Сонячна радіація. Потоки сонячної радіації в атмосфері. Спектральний склад сонячної радіації. Сонячна стала. Закони випромінювання. Зміни сонячної радіації та фактори, що впливають на її інтенсивність. Географічний розподіл сонячної радіації. Радіаційний баланс земної поверхні та атмосфери.

Практична частина. Дискусія «Паризька кліматична угода: її значення для вирішення проблеми глобального потепління». Виконання завдань дослідницького характеру.

3.2. Термічний режим атмосфери та ґрунту. Водний режим атмосфери (9 год)

Теоретична частина. Тепловий режим атмосфери. Термічна стратифікація атмосфери. Рівень конвекції. Інверсія. Добовий та річний хід темпе-

ратури повітря біля земної поверхні. Географічний розподіл температури повітря. Континентальність клімату.

Основні теплові характеристики ґрунту. Закони розповсюдження температурних коливань із глибиною. Добовий та річний хід температури ґрунту.

Вода в атмосфері. Атмосферна ділянка кругообігу води в природі. Фізичні характеристики води. Випаровування та випаровуваність. Характеристики вологості повітря. Добовий і річний хід основних показників вологості повітря. Вертикальний розподіл вологості повітря в атмосфері. Конденсація, сублимація водяної пари. Тумани. Хмари. Інші гідрометеори.

Атмосферні опади, їх класифікація. Сніговий покрив. Добовий, річний хід опадів. Коефіцієнт зволоження.

Практична частина. Мінідослідження «Побудова графіків добового та річного ходу температури повітря за даними баз метеорологічної інформації в мережі Інтернет». Дослідження у польових умовах «Міжнародна класифікація хмар: класи, види, різновиди». Семінар «Сучасні досягнення у сфері технологій розсіювання хмар та продукування дощових хмар».

3.3. Динамічна метеорологія (9 год)

Теоретична частина. Загальна циркуляція атмосфери в нижній тропосфері.

Атмосферний тиск. Залежність атмосферного тиску від висоти над рівнем моря. Барометрична формула Лапласа-Бабіне. Географічний розподіл атмосферного тиску на рівні моря.

Баричне поле, ізобаричні поверхні, баричні системи. Зональний розподіл атмосферного тиску.

Адіабатичні зміни стану повітря в атмосфері. Сухоадіабатичні зміни стану повітря. Вологоадіабатичні зміни стану повітря.

Сили, що впливають на рух повітря. Сила Коріоліса. Вітер. Швидкість і напрямок вітру. Шкала Бофорта. Градієнтний вітер. Вітри термічного походження. Поняття про постійні вітри. Пасати. Антипасати. Мусони. Бризи.

Повітряні маси та їх характеристики. Атмосферні фронти. Циклони. Антициклони. Погодні умови атмосферних фронтів. Тропічні циклони.

Практична частина. Практична робота за синоптичними картами «Зображення баричних систем та атмосферних фронтів на синоптичних картах та картах баричної топографії».

3.4. Погода і синоптичний аналіз. Синоптична метеорологія (9 год)

Теоретична частина. Погода. Періодичні і неперіодичні зміни погоди. Основні об'єкти синоптичного аналізу. Синоптична метеорологія і її методи. Синоптичні карти. Використання супутникової інформації у

синоптичному аналізі. Прогноз погоди. Значення прогнозів погоди для життя і діяльності людей.

Практична частина. Семінар «Попередження про небезпечні та особливо небезпечні метеорологічні явища».

Практичне заняття «Принципи складання приземних карт погоди та особливості читання таких карт».

Дослідження у польових умовах «Прогноз погоди за місцевими ознаками».

3.5. Кліматологія (15 год)

Теоретична частина. Відмінності між поняттями клімат і погода.

Історія формування знань про клімат. Пам'ятки людства у галузі погоди та клімату. Зміни уявлень про клімат. Роль знань про клімат у діяльності людини.

Походження клімату й особливості його прояву у різних частинах земної кулі. Географічні фактори клімату. Теорії клімату.

Клімат, кліматичні умови, кліматоутворюючі фактори, кліматична система, кліматичні ресурси.

Поняття макроклімат, мезоклімат, мікроклімат.

Класифікація кліматів В. П. Кеппена, Л. С. Берга, А. І. Воєйкова, Б. П. Алісова, М. І. Будико і А. А. Григор'єва. Відмінності між підходами до проведення класифікації і районування.

Генетична класифікація кліматів Землі. Географічні типи кліматів. Кліматична зональність. Характеристика кліматичних поясів та областей. Арктичний пояс. Субарктичний пояс. Помірний пояс. Субтропічний пояс. Тропічний пояс. Субекваторіальний пояс. Екваторіальний пояс. Субантарктичний пояс. Антарктичний пояс.

Клімат України.

Зміни і коливання клімату Землі. Можливі причини змін клімату. Методи дослідження і відновлення кліматів минулого. Зміни клімату у доісторичний час. Зміни клімату в історичний час. Зміни клімату в період інструментальних спостережень. Антропогенні зміни клімату. Можливі антропогенні зміни клімату Землі (характер температурних змін як функція широти, коливання опадів, танення морських криг Арктики та Антарктиди, зміна рівня океану, вивільнення вуглекислого газу в зоні мерзлоти).

Епохи зледенінь. Індикатори клімату. Кліматична система — результат еволюції Землі як планети Сонячної системи. Теорія О. Ю. Шмідта. Первинна атмосфера Землі. Точка Пастера. Геологічна шкала фанерозою. Зміни клімату у фанерозої. Палеокліматологія. Дендрокліматологія, палітологічний аналіз. Карбонатний спосіб виявлення температури. Виявлення температури минулих років за ізотопами кисню, які знахо-

дяться у льодах. Радіовуглецевий і ураново-торієвий методи датування. Датування за зміною амінокислот.

Гіпотези, що пояснюють зміну клімату в минулому. Астрономічні гіпотези: коливання ексцентриситету земної орбіти, її нахилу стосовно екліптики й зміна орієнтування земної осі в просторі. Фізичні гіпотези: зміна кількості й спектрального складу сонячної радіації, що надходить на земну поверхню. Геолого-географічні гіпотези: тектонічні процеси.

XXIII конференція сторін Рамкової конвенції ООН про глобальні зміну клімату, нарада сторін Кіотського протоколу та зустріч сторін Паризької угоди 2017 року. Поради WWF щодо протидії змінам клімату «Зміни себе, а не клімат».

Практична частина. Визначення основних кліматичних показників для обраного пункту і складання кліматичного опису. Кліматичні середні й екстремальні величини. Кліматодіаграми. Базові характеристики клімату та методика визначення основних показників: температурний режим повітря, вітровий режим, вологість повітря й опади, атмосферний тиск, хмарність.

Круглі столи: «Гіпотези про глобальні зміни клімату», «Глобальне потепління — міф чи реальність?», «Як вплинуть глобальні зміни клімату на Україну?».

3.6. Місцевий клімат і мікроклімат (12 год)

Теоретична частина. Мікроклімат та методи його дослідження. Мікроклімат як явище приземного шару. Значення вивчення мікроклімату для життєдіяльності людини.

Фактори формування мікроклімату: географічні та антропогенні. Методи дослідження мікроклімату. Температура, вологість і вітер в приземному шарі повітря. Мікроклімат пересічної місцевості, лісу, міста. Тумани та смоги в містах. Фітоклімат.

Шляхи впливу людини на клімат і мікроклімат: вплив на радіаційний і тепловий режим, мульчування (покривання ґрунту), зміна характеру діяльної поверхні, вплив на вітровий режим і турбулентний обмін, зрошення та осушення, створення водосховищ.

Практична частина. Виконання колективного проєкту з дослідження мікроклімату свого населеного пункту. Проведення дискусії на тему «Засоби поліпшення мікроклімату».

РОЗДІЛ 4. Методи дослідження у прикладній метеорології та кліматології (30 год)

4.1. Загальні методи обробки метеорологічної інформації (18 год)

Теоретична частина. Специфічні властивості кліматологічних рядів (комплексність, регулярність, синхронність). Формування кліматологіч-

них рядів та їх контроль. Кліматологічні ряди, їх види та форми подання, метеорологічні ряди як джерело інформації. Банки даних. Кліматичні довідники, карти, атласи.

Застосування статистичного апарату. Автоматизація кліматологічної обробки метеорологічної інформації. Комп'ютерні засоби обробки рядів спостережень.

Генеральна сукупність та вибірка. Теоретичний і емпіричний розподіли. Закон нормального розподілу Гауса—Лапласа. Характеристика вживаних у метеорології та кліматології законів розподілу. Криві розподілу. Виявлення та усунення неоднорідності рядів.

Приведення даних до однакового періоду. Непрямі методи розрахунку кліматичних показників. Приведення коротких рядів до одного періоду спостережень, критерії доцільності приведення.

Оцінка точності та достовірності метеорологічної інформації. Шляхи підвищення її точності та достовірності.

Повторюваність. Забезпеченість. Середні і крайні значення кліматичних показників. Добовий і річний хід. Ізолінії. Метод гістограм. Метод номограм.

Характеристики мінливості. Розмах варіації, середнє лінійне відхилення, середнє квадратичне відхилення та дисперсія. Амплітуда. Коефіцієнт варіації. Квантиль і квартиль. Асиметрія і ексцес. Тренд часового ряду. Згладжування, ковзне усереднення.

Кореляційний аналіз. Кореляційний зв'язок між метеорологічними величинами. Коефіцієнт кореляції, його властивості та оцінка достовірності. Види кореляційного зв'язку. Поняття про хибну кореляцію. Коваріація. Коефіцієнт детермінації.

Опис емпіричних розподілів метеорологічних величин теоретичними функціями і оцінка якості апроксимації. Регресійний аналіз. Застосування регресійного аналізу для прогнозування часових рядів. Методи статистичної екстраполяції метеорологічних показників.

Представлення метеорологічної інформації у формі таблиць та графіків.

Кліматичне картографування для прикладних цілей. Значення карт у прикладній метеорології та кліматології. Типи карт. Синоптичні карти. Кліматичні карти. Методи побудови карт.

Кліматичне районування для прикладних цілей. Класифікація клімату — основа кліматичного районування території. Типи і методи кліматичного районування території для прикладних цілей. Комплексне кліматичне районування території.

Методи і форми представлення результатів дослідження з прикладної метеорології та кліматології: рекомендації, карти, довідники, довідки тощо.

Практична частина. Кліматологічна обробка метеорологічних спостережень за температурою повітря і ґрунту.

Особливості кліматологічної обробки показників атмосферних опадів, хмарності, снігового покриву, вологості повітря.

Особливості кліматологічної обробки даних про вітер і атмосферний тиск. Правила обробки спостережень за повторюваністю напрямків вітру, його швидкістю. Побудова рози вітрів та її аналіз.

Цілі та завдання кліматологічної обробки рядів спостережень. Просторові і часові характеристики клімату, необхідні для забезпечення потреб споживачів.

Мінідослідження «Кліматичні довідники, карти, атласи в мережі Інтернет».

Практичні роботи з електронними таблицями: «Представлення метеорологічної інформації у формі таблиць та графіків», «Методи статистичної екстраполяції метеорологічних показників».

4.2. Методи дослідження впливу погоди на людину та об'єкти у прикладній метеорології та кліматології (12 год)

Теоретична частина. Теоретичні методи, що ґрунтуються на законах фізики, біології, фізіології та інших наук. Залучення математичного апарату для отримання числових моделей, які відображають вплив погоди на людину та об'єкти. Емпіричні методи, засновані на спостереженнях за метеорологічними умовами та змінами стану людського організму та функціонуванням об'єктів у природних умовах та в умовах лабораторного експерименту. Поняття комплексних метеорологічних показників. Структура погоди. Класифікація погоди для прикладних цілей. Метеорологічні нормативи. Статистичні методи дослідження впливу погоди на людину та об'єкти.

Практична частина. Мінідослідження «Класифікація погоди моменту в медичній кліматології».

РОЗДІЛ 5. Основи науково-дослідницької діяльності (72 год)

5.1. Поняття про наукове дослідження та методи його проведення (12 год)

Теоретична частина. Особливості учнівської науково-дослідницької діяльності. Основні види досліджень (теоретичне, експериментальне, індивідуальне, групове, колективне, комбіноване). Тип і методи аналітичної діяльності дослідника. Основні етапи проведення науково-дослідницької роботи. Вибір теми науково-дослідницької роботи. Обґрунтування актуальності науково-дослідницької роботи. Мета і завдання дослідження. Об'єкт і предмет дослідження. Проблема наукового дослідження. Гіпо-

теза наукового дослідження. Основні методи пізнання в метеорології та кліматології. Етапи проведення дослідження. Науковий апарат дослідницької роботи.

Види учнівських дослідницьких робіт. Вимоги до науково-дослідницьких учнівських робіт. Типові недоліки при написанні учнівських дослідницьких робіт.

Практична частина. Розробка індивідуального плану дослідження. Ознайомлення зі списком запропонованих тем науково-дослідницьких робіт. Обрання теми науково-дослідницької роботи. Формулювання теми роботи, її мети і завдань. Постановка проблеми науково-дослідницької роботи та висунення гіпотези.

5.2. Основні засади роботи з науковою інформацією (16 год)

Теоретична частина. Поняття першоджерел, наукової літератури, варіанти їх пошуку, фіксації та групування. Основні засади пошуку та використання наукових матеріалів. Аналіз та обробка теоретичного матеріалу. Правила цитування та посилання. Формування аналітичних висновків. Вимоги до оформлення списку використаної літератури. Вимоги до публічного захисту наукового дослідження.

Практична частина. Складання списку джерел, необхідних для проведення дослідження. Пошук та фіксація літератури. Первинна інформаційна обробка теми. Складання плану реферату. Оформлення роботи. Формування списку використаної літератури. Складання термінологічного словника власного дослідження.

5.3. Написання й оформлення дослідницької роботи (34 год)

Теоретична частина. Ознайомлення з вимогами до оформлення дослідницької роботи. Загальні правила оформлення тексту. Структурування і подання думок. Вимоги до оформлення тез дослідження. Бібліографічний опис наукових джерел.

Практична частина. Ознайомлення з прикладами оформлення дослідницьких робіт здобувачів освіти минулих років. Тренінг з оформлення дослідницьких робіт. Написання вступу і висновків. Написання й оформлення власної роботи.

5.4. Представлення і захист науково-дослідницької роботи (10 год)

Теоретична частина. Вимоги до доповіді. Структура доповіді. Поради промовцеві. Методи викладення матеріалу. Створення мультимедійної презентації. Підготовка до публічного виступу. Захист наукового реферату.

Практична частина. Підготовка доповіді та презентації за результатами науково-дослідницької роботи. Рольова гра «Захист науково-дослід-

ницької роботи». Аналіз результатів проведеної гри. Тренінг «Мультимедійні засоби навчання у науково-дослідницькій діяльності».

РОЗДІЛ 6. Освітня і презентаційна діяльність (15 год)

6.1. Освітня діяльність (9 год)

Теоретична частина. Зустрічі із науковцями. Екскурсії до музеїв.

Практична частина. Наукові читання, тематичні заходи.

6.2. Презентаційна діяльність (6 год)

Практична частина. Участь у конференціях, конкурсах, олімпіадах.

Підсумок (3 год)

Практична частина. Підбиття підсумків роботи гуртка упродовж року. Презентація кращих науково-дослідницьких робіт. Поради і рекомендації щодо подальшої науково-дослідницької діяльності.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Здобувачі освіти мають знати:

- правила санітарії та гігієни, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, досліджень, екскурсій;
- предмет, мету, завдання прикладної метеорології та кліматології, її основні наукові розділи;
- види метеорологічної інформації та форми її надання для споживача;
- сучасні підходи і принципи спеціалізованого метеорологічного забезпечення споживачів;
- вітчизняні та зарубіжні метеорологічні організації;
- ресурси з метеорології і кліматології в мережі Інтернет;
- будову, склад, властивості атмосфери;
- загальні та спеціальні характеристики погоди і клімату, закономірності їх розподілу в просторі й часі;
- засади динамічної метеорології, закономірності формування загальної циркуляції атмосфери;
- основи синоптичного аналізу та синоптичної метеорології;
- зміст основних понять кліматології та фізичні механізми дії на земну кліматичну систему зовнішніх і внутрішніх факторів, здатних викликати зміни клімату;
- підходи до класифікації клімату, основні принципи кліматичного районування Земної кулі і характеристики кліматичних поясів;

- кліматичні ресурси України;
- сутність, причини та наслідки глобальних змін клімату;
- можливий вплив діяльності людини на глобальний клімат;
- вплив географічних на антропогенних факторів на формування мікроклімату;
- основні статистичні методи і прийоми, які використовуються для обробки метеорологічної інформації;
- основні принципи моделювання та можливості прогнозування клімату;
- поняття актуальності, проблеми, об'єкта, предмета, мети і завдань, наукової новизни, практичного значення дослідження;
- типову структуру науково-дослідницької роботи;
- основні групи методів наукових досліджень;
- вимоги до оформлення науково-дослідницької роботи;
- правила складання бібліографічного опису;
- вимоги до оформлення доповіді та презентації;
- вимоги до виступу і ведення дискусії під час захисту науково-дослідницької роботи.

Здобувачі освіти мають уміти:

- дотримуватись правил санітарії та гігієни, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, досліджень, екскурсій;
- визначати особливості метеорологічного забезпечення різних галузей економіки в залежності від їх виробничої специфіки;
- орієнтуватися в сучасних уявленнях про зміни і мінливості клімату, оцінювати внесок антропогенних і природних чинників в кліматичну мінливість;
- здійснювати оцінку кліматичного режиму окремих районів та наявних кліматичних ресурсів;
- грамотно складати оперативні прогнози погоди різної тривалості;
- виявляти помилки в метеорологічних спостереженнях;
- використовувати загальні методи кліматичної обробки метеорологічної інформації для прикладних цілей, грамотно обробляти і аналізувати кліматологічний матеріал і складати звіти із проведених спостережень;
- використовувати можливості програми «Excell» для статистичного аналізу метеорологічної інформації;
- розраховувати, пояснювати і вміти застосовувати основні статистичні параметри рядів метеорологічних спостережень;
- встановлювати зв'язки між досліджуваними метеорологічними величинами, будувати регресійні моделі цих зв'язків;

- використовувати різні методи аналізу рядів метеорологічних спостережень (аналіз трендів, ковзне згладжування, кореляційний аналіз);
- виконувати кліматичне картографування та районування для прикладних цілей;
- спостерігати і фіксувати зміни погоди;
- узагальнювати зібраний матеріал;
- формулювати тему, актуальність, об'єкт, предмет, мету і завдання, наукову новизну, практичне значення дослідження;
- визначати методи науково-дослідницької роботи;
- вибирати й опрацювати необхідну для досліджень інформацію;
- оформлювати науково-дослідницьку роботу відповідно до вимог;
- оформлювати доповідь і презентацію відповідно до вимог;
- виголошувати доповідь і вести дискусію.

Здобувачі освіти мають набути досвіду:

- роботи з довідковою та енциклопедичною літературою, базами даних метеорологічної інформації у мережі Інтернет, фондовими матеріалами різних організацій;
- збирання й опрацювання матеріалів;
- проведення вимірювань та спостережень;
- роботи із загальними, спеціальними та комплексними характеристиками клімату;
- комплексного аналізу даних метеорологічних спостережень, у тому числі аналізу мікрокліматичних спостережень на місцевості;
- оцінки якості метеорологічної інформації, використовуючи методи, що вироблені практикою і теорією;
- застосування технології аналізу результатів кліматичного моделювання;
- застосування статистичних, графічних та картографічних методів дослідження у сфері метеорології та кліматології;
- проведення аналізу опрацьованого матеріалу;
- написання та оформлення дослідницької роботи;
- використання комп'ютерних програм для опрацювання первинних матеріалів дослідження, оформлення тексту наукової роботи та підготовки презентацій;
- побудови тексту доповіді;
- виголошення публічного виступу;
- ведення дискусії;
- участі у конференціях, конкурсах.

**Вищий рівень, другий рік навчання
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Вступ	1	2	3
Розділ 1. Біокліматологія	36	24	60
1.1. Кліматофізіологія. Вплив кліматичних умов на організм людини	6	6	12
1.2. Медична керосологія та медична кліматологія	9	6	15
1.3. Акліматизація і адаптація	6	6	12
1.4. Курортна кліматологія. Курортологія	6	3	9
1.5. Біокліматичні аспекти, що впливають на діяльність у сфері спорту, туризму і рекреації	9	3	12
Розділ 2. Агрокліматологія	21	42	63
2.1. Визначення агрокліматології та завдання агрометеорологічного забезпечення	3	9	12
2.2. Агрометеорологічні фактори	6	18	24
2.3. Принципи та методи агрокліматичного оцінювання клімату	12	15	27
Розділ 3. Основи науково-дослідницької діяльності	26	46	72
3.1. Поняття про наукове дослідження та методи його проведення	4	8	12
3.2. Основні засади роботи з науковою інформацією	6	10	16
3.3. Написання й оформлення дослідницької роботи	12	22	34
3.4. Представлення і захист науково-дослідницької роботи	4	6	10

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Розділ 4. Освітня і презентаційна діяльність	3	12	15
4.1. Освітня діяльність	3	6	9
4.2. Презентаційна діяльність	—	6	6
Підсумок	—	3	3
Разом	87	129	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (3 год)

Теоретична частина. План роботи гуртка на навчальний рік. Планування індивідуальної роботи здобувачів освіти. Правила санітарії та гігієни, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, досліджень, екскурсій. Організаційні питання.

Практична частина. Проведення діагностики знань здобувачів освіти із основних тем метеорології та кліматології, що вивчаються в шкільному курсі географії. Аналіз рівня дослідницьких умінь здобувачів освіти.

РОЗДІЛ 1. Біокліматологія (60 год)

1.1. Кліматофізіологія. Вплив кліматичних умов на організм людини (12 год)

Теоретична частина. Визначення і завдання біокліматології.

Фактори, які визначають тепловий стан організму людини. Загроза переохолодження або обмороження, перегріву організму (теплого або сонячного удару).

Методи оцінки теплового стану організму людини. Використання комплексних біокліматичних показників. Формалізація комплексу метеорологічних елементів (температури повітря, швидкості вітру, вологості повітря, атмосферного тиску та ін.), що визначають рівень теплового навантаження на людину. Діапазон значень метеорологічних факторів, за яких людина відчуватиме себе комфортно або дискомфортно.

Температурно-вологісні показники. Ефективна температура за А. Міссенардом. Індекс дискомфорту (США) або ТВІ температурно-вологісний індекс (за Томом). Індекс дискомфорту (Японія).

Температурно-волого-вітрові показники (для затінених просторів). Показник Міссенарда теплової чутливості людини. Еквівалентно-

ефективна температура (ЕЕТ) за В. І. Русановим. Нормальна ЕЕТ за І. В. Бутєвою.

Температурно-волого-вітрові показники, що враховують сонячну радіацію. Оцінка тепловідчуття — сальдо теплового балансу за В. І. Русановим. Теплоізоляція одягу. Коефіцієнт дискомфорності клімату за В. І. Русановим. Радіаційна еквівалентно-ефективна температура (РЕЕТ) за Г. В. Шелейховським і з уточненнями В. І. Русанова. Біологічно активна температура. Індекс «приведених температур» за В. М. Адаменко, К. Ш. Хайрулліним.

Індекси холодового стресу. Вітро-холодовий індекс (індекс Сайпла). Індекс суворості (індекс С. Бодмана). Коефіцієнт жорсткості погоди (за І. А. Арнольдї). Модифікована формула суворості — жорсткості погоди доби (за І. М. Осокіним). Індекс вітрового охолодження (індекс Хілла). Еквівалентно-штильова температура (оцінка «суворості погоди», що здійснюється без урахування теплоізоляції одягу). Біокліматичний індекс суворості метеорежиму (за В. Ш. Белкіним).

Індекси теплового впливу. Індекс спеки («Heat index» HI).

Індекси патогенності та мінливості погоди і клімату. Загальний індекс патогенності погоди (за В. Г. Бокшею, Б. В. Богутським). Клас погоди моменту (КПМ) або тип (клас) погоди (за І. В. Русановим). Метеорологічний індекс здоров'я (МІЗ) — комплексний показник (за О. М. Богаткіним).

Метод теплового балансу тіла людини для умов теплової рівноваги. Модель Кліма—Міхель: зв'язки між теплоутворенням тіла людини і метеорологічними величинами. Рівняння комфортності Оле Фангера. Роль атмосферного електричного поля при оцінці метеотропних реакцій людини.

Оцінка впливу клімату на організм людини за допомогою методів, заснованих на класифікації типів погоди. Класифікація погоди Є. Є. Федорова — Л. А. Чубукова, І. Нікберга та інших авторів. Класифікація погоди для рекреації.

Практична частина. Визначення сприятливості погодно-кліматичних умов для різних видів рекреаційної діяльності. Оцінювання жорсткості клімату зимового сезону за індексом С. Бодмана.

1.2. Медична керосологія та медична кліматологія (15 год)

Теоретична частина. Медична керосологія (з грецької *καρός* — погода) як наукова галузь сучасної медичної географії про всебічний вплив на здоров'я і діяльність людини погодних умов.

Метеотропні реакції організму людини, що розвиваються під впливом погодних чинників. Метеочутливість (метеолабільність). Метеотолерантність (метеорезистентність).

Наукові розділи медичної керосології та медичної кліматології.

Практична частина. Семінари «Вплив погоди на організм здорової людини в різних кліматично-географічних зонах», «Метеочутливість людського організму і попередження розвитку метеотропних реакцій та загострень під час туристичних подорожей».

1.3. Акліматизація і адаптація (12 год)

Теоретична частина. Вплив факторів довкілля на організм людини, навантаження на терморегуляторний апарат, що виникають при цьому. Залежність адаптаційних характеристик організму від кліматичних факторів. Методи, що дають змогу підвищити адаптаційні можливості людини (правильне харчування, фізична активність, загартовування, очищення організму).

Протікання процесів адаптації та акліматизації. Еволюційна адаптація — повна акліматизація всієї людської популяції. Акомодация — пристосування організму до умов зовнішнього середовища тимчасово. Дизадаптація як порушення або зрив адаптації. Розвиток патологічних станів, «хвороби адаптації». Поетапність прояву дизадаптації та розвитку патологічних станів. Гірська хвороба як приклад «хвороби адаптації». Реабілітація.

Індекс контрастної мінливості погоди при переміщенні людини за маршрутом (за В. Русановим), який визначає зменшення або збільшення навантаження на механізм адаптації людини в кінцевому пункті маршруту міграції або подорожі.

Практична частина. Практична робота «Порівняння комфортності туристичних маршрутів за індексом контрастної мінливості погоди». Круглий стіл «Акліматизація в умовах глобальної трансформації клімату».

1.4. Курортна кліматологія. Курортологія (9 год)

Теоретична частина. Курорт, курортна місцевість, зона відпочинку. Поняття рекреації. Курортні (природні) фактори. Типи курортів. Кліматичні курорти. Кліматопрофілактика. Кліматотерапія. Аеротерапія. Повітряні ванни. Аерофітотерапія. Спелеотерапія. Геліотерапія. Таласотерапія. Тривалість купального сезону.

Складання кліматичних описів курортів. Основні біокліматичні характеристики для опису курортів і кліматотерапії: характеристики теплового балансу тіла людини під час прийому кліматотерапевтичних процедур (голкутерапії, аеротерапії, таласотерапії, теренкура, рухливих ігор на повітрі); біокліматичні показники контрастних змін погоди; режим ультрафіолетової радіації; міждодова різниця метеовеличин, їх річний і добовий хід; комплексні кліматичні дані. Медичні типи погоди.

Практична частина. Мінідослідження «Визначення медичного типу погоди за комплексом показників».

1.5. Біокліматичні аспекти, що впливають на діяльність у сфері спорту, туризму і рекреації (12 год)

Теоретична частина. Ступінь впливу метеорологічних характеристик на спортивні успіхи в різних видах спорту: вплив тиску, температури повітря, вітру, опадів, туманів.

Метеорологічні дані для проведення спортивних заходів з легкої атлетики: відомості про повторюваність різних градацій швидкості вітру понад 2 м/с за різними напрямками, відомості про еквівалентно-ефективну температуру (ЕЕТ) і радіаційну еквівалентно-ефективну температуру (РЕЕТ) з коригуваннями на бігуна.

Метеорологічні дані для лижного спорту: повторюваність різних градацій температури повітря, характеристики снігового покриву, відомості про висоту і тривалість залягання снігового покриву, характеристики схилу. Мінімальні норми придатності снігового покриву для лижного спорту і туризму.

Спеціалізовані кліматичні прогнози для гірського туризму: дані про вітер, опади, температуру, заморозки, кількість снігу і про його щільність, зміни температури повітря, про фактори, що пов'язані з лавинами, про комплексні біокліматичні показники, які відображають вплив температури і вітру на охолодження організму туриста.

Метеорологічні дані для водної регати: дані про повторюваність різних швидкостей вітру за напрямками, про частоту різних змін напрямку і швидкості вітру, повторюваність шквалів і вітрів, що викликають брижі і хвилювання моря.

Метеорологічні дані для відпочиваючих біля води: відомості про характер сонячної радіації, сонячного сяйва і ультрафіолетової радіації.

Метеорологічні фактори, які відіграють важливу роль для туристичної сфери: температура повітря (середньорічна та середньомісячна температура, середня та абсолютна максимальна і мінімальна температури за окремі місяці або певні періоди); вологість повітря (середньорічна та середньомісячна); характеристики вітру (середня та максимальна швидкість по місяцях та за рік, переважаючий напрям вітру); хмарність (середні значення кількості загальної та нижньої хмарності по місяцях); тривалість сонячного сяйва та характеристики радіаційних потоків; кількість опадів (середньомісячні значення).

Туристичні кліматичні ресурси. Спеціалізовані кліматично-туристичні індекси. Tourism Climate Index – TCI.

Практична частина. Інтернет-квест «Спеціалізовані кліматично-туристичні індекси в різних країнах світу».

РОЗДІЛ 2. Агрокліматологія (63 год)

2.1. Визначення агрокліматології та завдання агрометеорологічного забезпечення (12 год)

Теоретична частина. Агрокліматологія як наука. Зв'язок агрометеорології з іншими науками. Використання основних законів землеробства і рослинництва в агрометеорології. Основні етапи розвитку агрометеорології. Методи агрометеорологічних досліджень.

Зміст, завдання та призначення агрометеорологічного забезпечення. Роль гідрометеорологічного забезпечення сільського господарства.

Сучасна структура, принципи та методи забезпечення сільськогосподарського виробництва агрометеорологічною інформацією. Організації гідрометеорологічної служби, залучені до агрометеорологічного забезпечення та обслуговування. Агрометеорологічна станція. Створення і робота агрометеорологічних постів у сільськогосподарських підприємствах. Агрометеорологічні спостереження. Збір, обробка та аналіз агрометеорологічних матеріалів.

Агрометеорологічна інформація. Режимно-довідкова інформація. Агрометеорологічні щорічники, довідники, карти, атласи. Оперативна інформація. Щоденний гідрометеорологічний та декадний агрометеорологічний бюлетені. Спеціальні довідки, попередження та рекомендації.

Агрометеорологічний прогноз. Методи агрометеорологічних прогнозів. Види агрометеорологічних прогнозів. Прогнози теплозабезпечення вегетаційного періоду. Фенологічні прогнози. Прогнози появи шкідників і хвороб. Прогнозування врожайності сільськогосподарських культур.

Практична частина. Творчий проєкт «Роль фенологічних прогнозів для розвитку агросфери».

2.2. Агрометеорологічні фактори (24 год)

Теоретична частина. Атмосфера Землі як середовище сільськогосподарського виробництва. Газовий склад приземного шару атмосфери та ґрунтового повітря, його роль у життєдіяльності рослин.

Сонячна радіація та її значення для сільськогосподарського виробництва. Біологічне значення спектрального складу сонячної радіації, інтенсивності і тривалості освітлення сільськогосподарських культур. Зміни сонячної радіації та фактори, що впливають на її інтенсивність. Сонячна стала, інсоляція. Радіаційний баланс та його складові. Сонячна радіація та фотосинтез. Фотосинтетично активна радіація. Технологічні заходи з підвищення ефективності використання сонячної радіації в сільському господарстві.

Термічний режим ґрунту. Теплофізичні властивості ґрунту. Основні процеси нагрівання та охолодження ґрунту. Добовий та річний хід тем-

ператури ґрунту. Закономірності розподілу тепла в ґрунті. Залежність температури ґрунту від рельєфу, рослинності, снігового покриву, вологості та способів обробітку ґрунту. Вплив температури ґрунту на цикл сільськогосподарських робіт. Методи регулювання температурного режиму ґрунту для потреб сільськогосподарського виробництва.

Основні характеристики термічного режиму атмосферного повітря. Основні процеси нагрівання та охолодження повітря. Добовий та річний хід температури повітря. Основні показники потреби рослин у теплі. Урахування температурного режиму повітря в сільськогосподарському виробництві. Розрахунок активних та ефективних температур.

Вода в атмосфері та ґрунті. Вологість повітря, її характеристики та значення для сільськогосподарського виробництва. Агрометеорологічні показники потреби рослин у воді, методи їх визначення. Випаровування, транспірація, коефіцієнт транспірації. Добовий і річний хід випаровування та вологості повітря. Зміна вологості повітря з висотою і в рослинному покриві.

Конденсація та сублімація водяної пари. Гідрометеори.

Опади. Види опадів. Режим опадів. Ефективність атмосферних опадів. Роль опадів у формуванні запасів вологи в ґрунті. Ґрунтова волога, методи її визначення.

Сніговий покрив, характеристики його стану, методи вимірювання. Значення снігового покриву для сільськогосподарських культур і накопичення вологи в ґрунті. Снігові меліорації.

Циркуляція атмосфери. Атмосферний тиск: розподіл біля земної поверхні і з висотою. Вітер і його вплив на сільськогосподарське виробництво. Роза вітрів, її побудова та практичне значення в агровиробництві. Повітряні маси. Атмосферні фронти.

Небезпечні для сільського господарства метеорологічні явища: заморозки, посухи і суховії, пилові бурі, град, сильні зливи. Їх класифікація, причини та умови виникнення, наслідки для сільського господарства, райони найбільшої повторюваності. Методи та засоби боротьби з ними. Неприятливі метеорологічні явища зимового періоду: випирання, вимокання, видування, льодової кірки, зимової посухи. Вимерзання озимих культур, багаторічних трав і плодкових дерев. Поняття зимостійкості та морозостійкості сільськогосподарських культур.

Практична частина. Круглі столи «Небезпечні для сільського господарства метеорологічні явища та засоби боротьби з ними», «Наслідки кліматичних змін і заходи адаптації для сільського господарства». Пошуковий проєкт «Критичні температури пошкодження сільськогосподарських культур».

2.3. Принципи та методи агрокліматичного оцінювання клімату (27 год)

Теоретична частина. Агrometeorологічні умови. Агрокліматичні ресурси. Агрокліматичні ресурси України та шляхи їх раціонального використання. Агрокліматичне районування.

Бонітування клімату.

Агrometeorологічні показники та їх розрахунки: промениста енергія, термічний фактор (температура повітря і ґрунту, дати стійкого переходу середньої добової температури повітря через певне фіксоване / порогове значення, часові межі та тривалості періодів із температурою вище та нижче певних значень.), фактор зволоження (вологість повітря, вологість ґрунту, опади, запаси продуктивної вологи, вологозабезпеченість, сумарне випаровування, випаровуваність, коефіцієнти зволоження та ін.).

Дія агрокліматичних умов на ріст та розвиток рослин. Класифікація рослин за їх вимогою до кліматичних умов. Поняття про мікроклімат, фітоклімат, клімат ґрунту, їх формування. Заходи з поліпшення мікроклімату та сільськогосподарських угідь. Моделювання клімату у фітотронах.

Агрокліматична характеристика території окремого господарства.

Практична частина. Презентація «Агрокліматичне районування України».

Мінідослідження «Обчислення та інтерпретація значень гідротермічного коефіцієнта зволоження Селянинова для визначення надмірно зволених та посушливих територій». Індивідуальні практичні роботи із визначення сприятливості погодно-кліматичних умов своєї місцевості для вирощування різних сільськогосподарських культур.

РОЗДІЛ 3. Основи науково-дослідницької діяльності (72 год)

3.1. Поняття про наукове дослідження та методи його проведення (12 год)

Теоретична частина. Вибір теми наукової роботи. Розроблення концепції дослідження, визначення його мети, об'єкта, предмета і завдань. Актуальність і новизна дослідження. Вибір методів дослідження. Аналіз зібраних матеріалів для написання наукових робіт. Обробка даних: теоретична, статистична, математична, картографічна. Обґрунтування актуальності науково-дослідницької роботи. Мета і завдання дослідження. Об'єкт і предмет дослідження. Проблема наукового дослідження. Гіпотеза наукового дослідження. Вибір методів пізнання. Етапи проведення дослідження. Науковий апарат дослідницької роботи.

Практична частина. Розробка індивідуального плану дослідження. Обрання теми науково-дослідницьких робіт. Формулювання теми роботи, її мети і завдань. Постановка проблеми науково-дослідницької робо-

ти та висунення гіпотези. Виконання науково-дослідницької роботи за індивідуальними планами здобувачів освіти і завданнями керівника гуртка.

3.2. Основні засади роботи з науковою інформацією (16 год)

Теоретична частина. Пошук наукових матеріалів у бібліотеках, архівах, господарських об'єктах, статистичних відділах. Аналіз та обробка теоретичного матеріалу. Цитування та посилання. Формування аналітичних висновків. Оформлення списку використаної літератури. Вимоги до публічного захисту наукового дослідження.

Практична частина. Складання списку джерел, необхідних для проведення дослідження. Пошук та фіксація літератури. Первинна інформаційна обробка теми. Складання плану реферату. Оформлення роботи. Формування списку використаної літератури. Складання термінологічного словника власного дослідження.

3.3. Написання й оформлення дослідницької роботи (34 год)

Теоретична частина. Оформлення дослідницької роботи. Загальні правила оформлення тексту. Структурування і подання думок. Вимоги до оформлення тез дослідження. Бібліографічний опис наукових джерел.

Практична частина. Ознайомлення з прикладами оформлення дослідницьких робіт здобувачів освіти минулих років. Тренінг з оформлення дослідницьких робіт. Написання вступу і висновків. Написання й оформлення власної роботи. Оцінка результатів, формулювання висновків та рекомендацій щодо їх впровадження.

3.4. Представлення і захист науково-дослідницької роботи (10 год)

Теоретична частина. Вимоги до доповіді. Структура доповіді. Поради промовцеві. Методи викладення матеріалу. Створення мультимедійної презентації. Підготовка до публічного виступу. Захист наукового реферату.

Практична частина. Написання та оформлення дослідницької роботи. Підготовка до захисту доповіді та презентації за результатами науково-дослідницької роботи.

РОЗДІЛ 4. Освітня і презентаційна діяльність (15 год)

4.1. Освітня діяльність (9 год)

Теоретична частина. Зустрічі із науковцями. Екскурсії до музеїв.

Практична частина. Наукові читання, тематичні заходи.

4.2. Презентаційна діяльність (6 год)

Практична частина. Участь у конференціях, конкурсах, олімпіадах.

Підсумок (3 год)

Практична частина. Підбиття підсумків роботи гуртка за навчальний рік. Рекомендації до подальшої науково-дослідницької діяльності.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Здобувачі освіти мають знати:

- правила санітарії та гігієни, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, досліджень, екскурсій;
- зміст спеціальних понять і термінів біокліматології та агрокліматології;
- фактори, які визначають тепловий стан організму людини;
- біокліматичні індекси;
- прикладні завдання, які вирішують медична керосологія та медична кліматологія;
- особливості протікання процесів адаптації та акліматизації;
- основні біокліматичні характеристики для опису курортів і кліматотерапії;
- біокліматичні особливості сфер спорту, туризму, рекреації;
- сучасну структуру, принципи та методи забезпечення сільсько-господарського виробництва агрометеорологічною інформацією;
- агрокліматичні фактори та їх якісні й кількісні характеристики;
- методи агрокліматичного оцінювання клімату;
- засади пошуку наукової інформації;
- поняття актуальності, проблеми, об'єкта, предмета, мети і завдань, наукової новизни, практичного значення дослідження;
- типову структуру науково-дослідницької роботи;
- основні групи методів наукових досліджень;
- вимоги до оформлення науково-дослідницької роботи;
- правила складання бібліографічного опису;
- вимоги до оформлення доповіді та презентації;
- вимоги до виступу і ведення дискусії під час захисту науково-дослідницької роботи.

Здобувачі освіти мають уміти:

- дотримуватись правил санітарії та гігієни, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, досліджень, екскурсій;
- визначати біокліматичні індекси та правильно їх інтерпретувати;

- здійснювати оцінку впливу клімату на організм людини за допомогою методів, заснованих на класифікації типів погоди;
- характеризувати вплив погоди на організм здорової людини в різних кліматично-географічних зонах;
- оцінювати навантаження на механізм адаптації людини в умовах мінливості клімату;
- складати кліматичні описи курортів;
- підбирати необхідні метеорологічні дані для забезпечення потреб сфери спорту, туризму та рекреації;
- проводити обробку та аналіз метеорологічних спостережень для прикладних цілей;
- користуватися різними джерелами метеорологічної інформації, вибирати й опрацювати необхідну для досліджень інформацію;
- здійснювати опис агрокліматичних факторів;
- проводити розрахунки та інтерпретацію агрометеорологічних показників відповідно до методик;
- визначати сприятливість погодно-кліматичних умов місцевості для вирощування сільськогосподарських культур;
- готувати агрокліматичну характеристику території окремого господарства;
- формулювати тему, актуальність, об'єкт, предмет, мету і завдання, наукову новизну, практичне значення дослідження;
- визначати методи науково-дослідницької роботи та обирати методи дослідження;
- оформлювати науково-дослідницьку роботу відповідно до вимог;
- презентувати результати наукового дослідження.

Здобувачі освіти мають набути досвіду:

- збирання, систематизації та аналізу опрацьованих матеріалів;
- дослідження стану, динаміки і тенденції змін біокліматичних та агрокліматичних умов території;
- аналізувати та інтерпретувати дані спостережень, теоретичних розрахунків і моделювання у сфері біокліматології та агрокліматології;
- давати якісну оцінку фактів, явищ і процесів, можливих ризиків при настанні несприятливих умов у сфері біокліматології та агрокліматології;
- використання комп'ютерних програм для опрацювання первинних матеріалів дослідження, оформлення тексту наукової роботи та підготовки презентацій;
- написання та оформлення дослідницької роботи;
- побудови тексту доповіді; написання та представлення тез;

- виголошення публічного виступу;
- ведення дискусії;
- участі у конференціях, конкурсах.

Вищий рівень, третій рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Вступ	1	2	3
Розділ 1. Просторове (територіальне) планування з урахуванням метеорологічних та кліматичних факторів	6	12	18
1.1. Просторове планування у межах регіону з урахуванням кліматичних умов і ресурсів	3	6	9
1.2. Районне планування і містобудування. Кліматологія міста	3	6	9
Розділ 2. Будівельна кліматологія	12	24	36
2.1. Використання метеорологічної інформації в будівництві	6	12	18
2.2. Урахування кліматичної інформації з метою архітектурної організації будівель	3	6	9
2.3. Тепловий режим будівель	3	6	9
Розділ 3. Метеорологія і кліматологія в енергетиці	18	18	36
3.1. Використання метеорологічної інформації в енергетиці	12	6	18
3.2. Геліоенергетика	3	6	9
3.3. Вітроенергетика	3	6	9

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Розділ 4. Транспортна кліматологія	21	12	33
4.1. Транспорт і метеорологія та кліматологія	12	6	18
4.2. Авіаційна кліматологія	9	6	15
Розділ 5. Основи науково-дослідницької діяльності	26	46	72
5.1. Поняття про наукове дослідження та методи його проведення	4	8	12
5.2. Основні засади роботи з науковою інформацією	6	10	16
5.3. Написання й оформлення дослідницької роботи	12	22	34
5.4. Представлення і захист дослідницької роботи	4	6	10
Розділ 6. Освітня і презентаційна діяльність	3	12	15
6.1. Освітня діяльність	3	6	9
6.2. Презентаційна діяльність	—	6	6
Підсумок	—	3	3
Разом	87	129	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (3 год)

Теоретична частина. Мета і завдання роботи гуртка. План роботи на новий навчальний рік. Планування індивідуальної роботи здобувачів освіти.

Правила санітарії та гігієни, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, досліджень, екскурсій.

Організаційні питання.

Практична частина. Круглий стіл «Актуальні напрями досліджень у прикладній метеорології та кліматології».

РОЗДІЛ 1. Просторове (територіальне) планування з урахуванням метеорологічних та кліматичних факторів (18 год)

1.1. Просторове планування у межах регіону з урахуванням кліматичних умов і ресурсів (9 год)

Теоретична частина. Поняття кліматичних умов. Поняття кліматичних ресурсів. Різновиди кліматичних ресурсів, що визначають розміщення по території різних соціально-економічних об'єктів і впливають на формування систем розселення: біокліматичні, агрокліматичні, енергокліматичні, паливні, рекреаційні ресурси, ресурси для розвитку будівництва, транспорту, спорту, туризму та ін. Одиниці вимірювання кліматичних ресурсів: енергетичні одиниці (вітрові та геліоресурси), вартісні одиниці, відносні та умовні одиниці. Кліматична карта. Карта кліматичних ресурсів. Організація землекористування у межах території з урахуванням кліматичних умов та ресурсів.

Практична частина. Вивчення методик побудови карт кліматичних ресурсів регіону.

1.2. Районне планування і містобудування. Кліматологія міста (9 год)

Теоретична частина. Три рівні деталізації вихідної метеорологічної інформації: макрокліматичний (зональний), мезокліматичний (окремих областей), мікрокліматичний (невеликих територій).

Урахування клімату при складанні генерального плану міста. Метеорологічна оцінка місця планованого будівництва міста (метеорологічні вишукування). Кліматологічна довідка та її зміст. Вплив клімату на планувальну структуру міста, його зростання, систему розселення в місті. Вибір типів забудови залежно від кліматичних умов: периметральної, напівпериметральної і лінійної. Засоби меліорації клімату міст. Вітро-снігозахист у містах. Організація сонцезахисту. Озеленення та обводнення території міста.

Кліматичні основи організації житлової забудови міст. Фонові умови міста. Будівельно-кліматичне районування (зонування). Параметри кліматичного районування для будівництва: показники температури повітря, швидкості вітру, відносна вологість повітря та інші. Природно-кліматичне районування території. Загальні й комплексні показники для зонування і кліматичного районування. Фізико-географічне районування території України. Кліматичне районування для будівництва. Районування території за ефективними температурами. Районування території за світловим й ультрафіолетовим кліматом. Районування території за вітровим режимом. Ландшафтне зонування і комплексне кліматичне районування територій великих міст.

Оцінка місцевих особливостей на основі аналізу мезо- і мікрокліматичних факторів. Методика урахування мікроклімату при організації забудови. Вплив кліматичних факторів на щільність забудови, орієнтацію, протяжність і поверховість будівель, розриви між ними (урахування величини тривалості, часових і добових сум сумарної сонячної радіації, ступеня затіненості територій, переважаючих напрямків і швидкості вітру та ін.). Основні закономірності формування мікроклімату в забудові.

Практична частина. Підготовка колективного творчого проєкту «Засоби меліорації клімату міст: дослідження зарубіжного досвіду». Круглий стіл «Екологічні проблеми міського середовища та клімат».

РОЗДІЛ 2. Будівельна кліматологія (36 год)

2.1. Використання метеорологічної інформації в будівництві (18 год)

Теоретична частина. Врахування впливу кліматичних умов при плануванні будівель, споруд та населених пунктів. Методи розрахунків кліматичних параметрів для будівельного проєктування. Вплив на будівлі окремих метеорологічних чинників і їх комплексів. Кліматичні фактори, які впливають на довговічність будівлі (температура повітря, вологість, комфортність, вітер, опади, сонячна радіація, температура ґрунту).

Метеорологічні навантаження на споруди. Питання кліматичного захисту будівель, споруд, техніки і механізмів.

Вітрові навантаження. Вплив вітру на споруди. Статичне вітрове навантаження. Швидкісний напір вітру. Розрахункові швидкості вітру. Розрахункові швидкості вітру на висотах. Вертикальні профілі швидкостей і швидкісних напорів вітру. Вітрові навантаження для ліній зв'язку й електропередачі. Розподіл Гумбеля для розрахунку вітрових навантажень. Розрахунок вітрових навантажень за методом Дженкінсона. Граничний розподіл Фішера—Тіппета для розрахунку вітрових навантажень.

Ожеледне навантаження. Ожеледно-паморозеве навантаження та його вплив на різні споруди. Ожеледний верстат. Методи розрахунку ожеледних навантажень. Ожеледні та ожеледно-вітрові навантаження для ліній зв'язку і електропередачі. Порядок розрахунку ожеледного навантаження. Вітрове навантаження при ожеледі в результаті вітрового тиску на зледенілий провід. Порядок розрахунку результуючого ожеледно-вітрового навантаження.

Снігові навантаження. Снігові навантаження для різних покриттів. Визначення маси снігового покриву на одиницю площі покриття. Запас води в сніговому покриві. Закони розподілу, за якими апроксимуються сезонні максимуми запасу води в сніговому покриві для визначення величини снігового навантаження різної забезпеченості (періоду повторення): розподіл Гумбеля, метод Дженкінсона, метод Чегодаєва—Алексєєва.

Вплив кліматичних параметрів на несучі конструкції споруд (основи і фундаменти будівель, каркаси будівель, покрівлі, колони і т. д.). Дані про глибину промерзання ґрунту та їх значення для проектування основ і фундаментів. Основна характеристика сезонного промерзання ґрунтів — глибина промерзання під оголеною і природною поверхнею. Розрахунок глибини сезонного промерзання ґрунту під снігом.

Кліматичні показники для галузі водовідведення та водоочищення. Інтенсивність дощу. «Профіль дощу» (демонструє залежність між тривалістю дощу, його інтенсивністю і кількістю опадів, що випали протягом цього дощу). Урахування змін клімату при оцінюванні інтенсивності опадів. Добовий максимум рідких опадів у зимовий період.

Врахування кліматичних умов при будівництві та експлуатації об'єктів. Основні кліматичні параметри, що характеризують умови виконання будівельних робіт: тривалість зимового періоду; поєднання температури повітря та швидкості вітру, що визначають умови робіт на відкритому повітрі; в літній час — інтенсивність опадів, грози, тумани.

Практична частина. Практична робота з використанням персональних комп'ютерів та відповідного програмного забезпечення (електронних таблиць) «Методика визначення метеорологічних навантажень на споруди».

2.2. Урахування кліматичної інформації з метою архітектурної організації будівель (9 год)

Теоретична частина. Перелік спеціалізованих кліматичних параметрів на етапах орієнтування будівлі за сторонами світу і прийняття об'ємно-планувальних рішень: період опромінення сонячною радіацією (інсоляція); кількість добової сумарної радіації, що надходить на стіни будівель; середня тривалість сонячного сяйва; повторюваність ясної і малохмарної погоди; середня швидкість вітру за напрямками; повторюваність «косих» дощів та їх кількість за напрямками вітру.

Інформація, яка залучається на етапі розробки інженерної інфраструктури: середня тривалість опалювального періоду; середня сума градусо-днів за опалювальний і теплий періоди; повторюваності щоденних поєднань температури і вологості повітря.

Методика визначення опромінення будівлі. Тривалість інсоляції приміщень. Оптимум кількості сонячної радіації. Світловий дискомфорт, перегрів і ультрафіолетове переопромінення. Застосування сонцезахисних пристроїв. Кількість прямої сонячної радіації, що надходить на вертикальні поверхні (стіни будівель) різної орієнтації. Тепловий ефект сонячної радіації, що надходить на стіни будівель.

Методи оцінки вітрового режиму при організації житлової забудови. Побудова рози вітрів: повторюваності різних напрямків вітру і середніх

швидкостей вітру за напрямками. Орієнтовне розташування вітрових зон в забудові. «Фрагментарний» метод отримання середніх коефіцієнтів трансформації швидкості і напрямку вітру в залежності від геометричних параметрів забудови. Коефіцієнти трансформації швидкості і напрямку вітру в забудові.

Кліматичні характеристики «косих дощів». Спільне урахування дощів і вітрів («косих дощів»). Значення «косих дощів» для розробки заходів щодо захисту від руйнування конструкцій, будівель і приміщень, створення сприятливого режиму в приміщеннях шляхом виключення перезволоження, промокання і протікання. Спеціальні заходи дощозахисту.

Практична частина. Практичні заняття з використанням персональних комп'ютерів та відповідного програмного забезпечення (електронних таблиць): «Методика подання метеорологічної інформації в графічній формі: роза вітрів, радіаційна номограма, номограма Рейдата», «Аналітичні методи визначення параметрів „косих дощів“».

2.3. Тепловий режим будівель (9 год)

Теоретична частина. Тепловий режим будівель як сукупність усіх процесів, що визначають тепловий стан приміщень будівлі.

Розрахункові комплексні температури теплого періоду: ефективна і еквівалентна температури. Розрахункові кліматичні параметри теплоутримання в холодний період року.

Методика дослідження теплозахисту будівель у холодний і теплий період року.

Спеціалізовані кліматичні параметри, що використовуються в розрахунках теплозахисту будівель для холодного періоду: температура повітря найбільш холодних днів і найбільш холодної п'ятиденки забезпеченістю 92% і 98%; абсолютна мінімальна температура повітря; середня сума градусо-днів опалювального періоду; середня тривалість опалювального періоду; середня температура повітря опалювального періоду; середня і максимальна добова амплітуда температури повітря; середні та квантилі сум сумарної сонячної радіації при ясному небі за часовими інтервалами і за добу на вертикальну поверхню різної орієнтації (південну, південно-східну, південно-західну, західну); квантиль (80%) умовного розподілу швидкості вітру при нормативних значеннях температури повітря.

Спеціалізовані кліматичні параметри, що використовуються в розрахунках теплозахисту будівель для теплого періоду: температура повітря найбільш спекотної доби і найбільш спекотної п'ятиденки забезпеченістю 92% і 98%; абсолютний максимум температури повітря; тривалість періоду охолодження; середня сума градусо-днів періоду охолодження; середня і максимальна добова амплітуда температури повітря; середні

та квантилі сум сумарної сонячної радіації при ясному небі за часовими інтервалами і за добу на вертикальну поверхню різної орієнтації (південну, південно-східну, південно-західну, східну); мінімальна із швидкостей вітру по румбам за липень, повторюваність якої становить 16% і більше; середня пружність водяної пари для теплого періоду.

Практична частина. Семінари «Доцільність впровадження періоду охолодження в умовах глобальних змін клімату», «Нормовані параметри мікроклімату житла».

РОЗДІЛ 3. Метеорологія і кліматологія в енергетиці (36 год)

3.1. Використання метеорологічної інформації в енергетиці (18 год)

Теоретична частина. Кліматичні умови та їх вплив на тепло- і енергоспоживання, а також на екологічні наслідки діяльності об'єктів енергетики.

Спеціалізовані кліматичні параметри для галузі видобутку та транспортування паливно-енергетичних ресурсів.

Спеціалізовані кліматичні параметри для електроенергетичної системи. Критичні значення спеціалізованих кліматичних параметрів для енергетики. Кліматичні показники, важливі для генераторів енергії (електростанцій, на прикладі теплових електростанцій): середня добова температура; температура найбільш холодної п'ятиденки; температура найбільш спекотної декади; температура найбільш холодного періоду; повторюваність небезпечних атмосферних явищ. Кліматичні показники, важливі для ліній високовольтних передач, підстанцій і розподільних пристроїв ЛЕП: максимальне ожеледно-вітрове і вітрове навантаження; кількість днів із небезпечними явищами погоди (гроза, град, злива, снігопад). Кліматичні показники, важливі для тепломереж: середня і мінімальна температура ґрунту; глибина його промерзання. Кліматичні показники, важливі для сфери споживання енергії: середня і мінімальна температура повітря; освітленість, середня ефективна температура.

Врахування екстремальних метеорологічних впливів у атомній енергетиці відповідно до прийнятої в нормах МАГАТЕ класифікації «екстремальних метеорологічних змінних» і «екстремальних метеорологічних явищ». Небезпечні метеорологічні явища та їх можливий вплив на об'єкти атомної енергетики: смерч, вітер екстремальних швидкостей (ураган), екстремальні опади (снігопади, дощі), екстремальні значення температури повітря, ожеледь, гроза тощо.

Метеорологічна інформація, що використовується для проектування та функціонування гідроелектростанцій, гідроакумуляюючих електростанцій і припливних електростанцій та водосховищ, пов'язаних із ними: середні місячні денні (о 13 год) літні температури повітря і відносна во-

логість для умов середнього року (50% забезпеченості) і спекотного року (10% забезпеченості); максимальні денні (о 13 год) літні температури повітря і відповідні їм значення відносної вологості 50% і 10% забезпеченості; середні місячні нічні (в 24 і 6 год) зимові температури повітря і відносної вологості; середні місячні значення випаровування з водної поверхні. Метеорологічна інформація про опади. Дані про повторюваність особливо небезпечних за інтенсивністю та тривалістю опадів, які можуть зруйнувати гідротехнічні споруди. Методика розрахунку добових максимумів рідких опадів. Інформація про інтенсивність весняного сніготанення: максимальна годинна інтенсивність сніготанення за кожен рік; середня максимальна годинна інтенсивність сніготанення; погодинна інтенсивність сніготанення в окремі роки для оцінки добового ходу.

Практична частина. Дискусія «Чи можливо, що очікуване потепління клімату компенсує зростаючі витрати енергії?». Індивідуальні творчі завдання дослідницького характеру.

3.2. Геліоенергетика (9 год)

Теоретична частина. Технічні варіанти реалізації сонячних енергетичних ресурсів: вироблення теплової енергії — сонячне тепlopостачання для опалення та гарячого водopостачання; вироблення електричної енергії.

Склад актинометричної інформації для обґрунтування схем розміщення і проектування сонячних енергетичних установок. Загальні кліматичні характеристики, необхідні для оцінки природного геліопотенціалу місцевості: тривалість сонячного сяйва по місяцях і за рік; середня тривалість сонячного сяйва за день із сонцем; число днів без сонця; відношення спостережуваної тривалості сонячного сяйва до можливої; суми прямої, розсіяної і сумарної сонячної радіації, що надходить на горизонтальну поверхню; максимальний добовий прихід сонячної радіації.

Спеціалізовані методики для вирішення завдань геліоенергетики. Оцінка сонячних ресурсів, принципово доступних для технічного використання. Розрахунок сонячної радіації, що надходить на похилі поверхні. Основна базова спеціалізована характеристика геліоенергетики — кількість сонячної енергії, що надходить на площину геліоприймача, нахиленого на певний кут. Питомий річний енерговирібок сонячної установки — характеристика технічного потенціалу та показник доцільності й ефективності застосування сонячної енергетичної установки у певній місцевості на початковому етапі.

Практична частина. Виконання проєкту «Збір у відкритих базах та зіставлення кліматичних показників двох метеостанцій з метою порівняння природного геліопотенціалу різних місцевостей». Індивідуальні творчі завдання дослідницького характеру.

3.3. Вітроенергетика (9 год)

Теоретична частина. Основні кліматичні параметри вітру для вирішення завдань вітроенергетики: квантилі вітрового напору; вертикальний профіль максимальної швидкості вітру і коефіцієнта поривчастості; інтенсивність турбулентності; середній куб швидкості вітру (місячної та річної) і щільність повітря; коефіцієнт варіації швидкості вітру; повторюваність і середня безперервна тривалість енергозатишшя, робочих і «бурхливих» швидкостей.

Вітроенергетичні ресурси. Вітроенергетичний потенціал.

Методи оцінки питомої потужності вітрового потоку.

Загальні закономірності розподілу питомої потужності вітрового потоку на території.

Зміна кліматичних характеристик вітроенергетичних ресурсів під впливом неоднорідностей підстилаючої поверхні.

Розрахунки на міцність і стійкість вітроенергетичних установок до впливів вітру. Показники напору вітру на різних рівнях над поверхнею, коефіцієнт поривчастості вітру і квантилі ожеледно-паморозевих відкладень на поверхні опор і лопастей вітроенергетичних установок.

Практична частина. Семінар «Розвиток вітроенергетики у світі». Індивідуальні творчі завдання дослідницького характеру.

РОЗДІЛ 4. Транспортна кліматологія (33 год)

4.1. Транспорт і метеорологія та кліматологія (18 год)

Теоретична частина. Ланки сухопутного, водного та повітряного транспорту і основні види метеорологічної інформації, необхідної для забезпечення кожної з цих ланок.

Транспортно-кліматичні ресурси для сухопутного транспорту.

Вплив клімату на автодорожню галузь та методика її метеорологічного забезпечення. Метеорологічні фактори, що враховуються при проектуванні автодоріг.

Небезпечні для автомобільного транспорту метеорологічні явища: а) що погіршують стан дорожнього покриття; б) що погіршують видимість на дорозі; в) інші, які призводять до перебоїв руху. Види зимової слизькості штучних покриттів автомобільних доріг: ожеледиця; іній (паморозь, «чорний лід»); твердий, зернистий і крижаний наліт; ожеледь і зерниста паморозь; сніговий накат, замерзлий сніг; пухкий сніг.

Вплив тривалих снігопадів і хуртовин, вітру на приріст снігового покриву автодоріг.

Утворення мокрого дорожнього покриття в результаті випадання опадів при позитивних температурах і при таненні мокрого снігу. Явища аквапланування або глісирування, зокрема на швидкісних трасах при

швидкості руху понад 60 км/год і за певних геометричних параметрів траси (ухили).

Явища, що погіршують видимість до небезпечних меж і сприяють ДТП: туман, дощ, сніг, пилові бурі, імла і заметіль певної інтенсивності та тривалості. Параметри метеорологічної дальності видимості. Вітрове навантаження на автомобіль. Температура повітря і поверхні дороги. Їх вплив на ймовірність ДТП і на середню швидкість транспортного потоку та пропускну здатність дороги.

Моделі комплексного впливу різних кліматичних факторів на розрахункову швидкість руху автомобілів і показники комплексного впливу на умови руху автомобілів.

Структура комплексного кліматичного опису автомобільної траси.

Вплив клімату на залізничну галузь та методика її метеорологічного забезпечення.

Метеорологічні фактори, що впливають на роботу служби колії: снігопади і хуртовини; екстремальна температура повітря (понад 25°C і менш -25°C); весняні відлиги; ранні і тривалі морози; сильні обложні та зливові дощі; тумани; інтенсивне сніготанення.

Метеорологічні фактори, що впливають на роботу служби сигналізації та зв'язку: екстремальна температура повітря (понад 25°C і менш -25°C); різкі (більш ніж 10°C) коливання температури повітря; сильні опади; тумани; ожеледно-паморозеві відкладення; грози і вітер.

Урахування вітрових навантажень у локомотивному господарстві в тягових розрахунках, при визначенні розміру потягу, швидкості руху, витрат енергоносіїв.

Кліматичні дані, важливі для вагонної і пасажирської служби залізниці. Температура повітря — вагомий метеорологічний фактор для забезпечення комфортності пасажирських вагонів та збереження водяних опалювальних систем.

Метеорологічні фактори забезпечення контейнерних перевезень залізницею: вітер, опади, туман.

Служба руху на залізниці та метеорологічні чинники, що безпосередньо впливають на її роботу: снігопади, хуртовини, вітер понад 15 м/с.

Вплив гідрометеорологічних чинників на експлуатацію річкового і морського транспорту. Небезпечні для судноводіння гідрометеорологічні чинники і їх урахування для забезпечення роботи морського та річкового транспорту. Вплив гідрометеорологічних умов на перевезення вантажів.

Практична частина. Мінідослідження «Погода та аварійність на транспорті». Семінар «Вплив гідрометеорологічних факторів на стан та зношуваність транспортних засобів».

4.2. Авіаційна кліматологія (15 год)

Теоретична частина. Авіаційна метеорологія — прикладна метеорологічна дисципліна, що вивчає вплив метеорологічних умов і атмосферних явищ на авіаційну техніку та польоти, розробляє методики прогнозування погоди на трасах польотів та аеродромах. Особливості та завдання авіаційної кліматології. Вплив кліматичних умов на діяльність авіації.

Повітряні перевезення на місцевих авіатрасах. Повітряні перевезення на лініях середньої і великої протяжності. Проектування, будівництво та експлуатація аеропортів.

Забезпечення авіації кліматичними даними. Метеорологічне обслуговування польотів. Авіаметеорологічна інформація. Авіаційний кліматологічний опис. Авіаційні метеорологічні коди. Авіаційна прогностична карта. Польотна метеорологічна документація. Неприятливі для польотів метеорологічні умови. Розвідування погоди з літака. Авіаційний прогноз погоди. Всесвітня система зональних прогнозів.

Практична частина. Мінідослідження «Неприятливі для польотів метеорологічні умови».

РОЗДІЛ 5. Основи науково-дослідницької діяльності (72 год)

5.1. Поняття про наукове дослідження та методи його проведення (12 год)

Теоретична частина. Уточнення наукових тем. Аналіз зібраних матеріалів для підготовки наукових робіт. Роль коректного визначення об'єкта і предмета дослідження в процесі роботи над науковою темою і забезпечення результативності дослідження. Актуальність і новизна дослідження. Вибір методів дослідження. Методи оброблення метеорологічної інформації. Мета і завдання дослідження. Проблема наукового дослідження. Гіпотеза наукового дослідження. Етапи проведення дослідження. Науковий апарат дослідницької роботи.

Практична частина. Індивідуальні завдання дослідницького характеру. Формулювання теми роботи, її мети і завдань. Постановка проблеми науково-дослідницької роботи та висунення гіпотези. Виконання науково-дослідницької роботи за індивідуальними планами здобувачів освіти і завданнями керівника гуртка.

5.2. Основні засади роботи з науковою інформацією (16 год)

Теоретична частина. Збирання наукових матеріалів у бібліотеках, архівах, господарських об'єктах, статистичних відділах, базах даних в мережі Інтернет. Методика написання та оформлення дослідницької роботи. Основні правила роботи з науковою літературою. Оцінка результатів, формулювання висновків та рекомендацій щодо їх впровадження.

Практична частина. Складання списку джерел, необхідних для проведення дослідження. Пошук та фіксація літератури. Первинна інформаційна обробка теми. Складання плану реферату. Оформлення роботи. Формування списку використаної літератури. Складання термінологічного словника власного дослідження.

5.3. Написання й оформлення дослідницької роботи (34 год)

Теоретична частина. Оформлення дослідницької роботи. Загальні правила оформлення тексту. Структурування і подання думок. Вимоги до оформлення тез дослідження. Бібліографічний опис наукових джерел.

Практична частина. Ознайомлення з прикладами оформлення дослідницьких робіт здобувачів освіти минулих років. Тренінг з оформлення дослідницьких робіт. Написання вступу і висновків. Написання й оформлення власної роботи. Оцінка результатів, формулювання висновків та рекомендацій щодо їх впровадження.

5.4. Представлення і захист дослідницької роботи (10 год)

Теоретична частина. Презентація роботи: основні вимоги до виступу, написання тез, презентації. Вимоги до доповіді. Структура доповіді. Поради промовцеві. Методи викладення матеріалу. Створення мультимедійної презентації. Підготовка до публічного виступу. Захист наукового реферату.

Практична частина. Написання та оформлення дослідницької роботи. Підготовка до захисту доповіді та презентації за результатами дослідницької роботи.

РОЗДІЛ 6. Освітня і презентаційна діяльність (15 год)

6.1. Освітня діяльність (9 год)

Теоретична частина. Зустрічі із науковцями. Експерсії до музеїв.

Практична частина. Наукові читання, тематичні заходи.

6.2. Презентаційна діяльність (6 год)

Практична частина. Участь у конференціях, конкурсах, олімпіадах.

Підсумок (3 год)

Практична частина. Підбиття підсумків роботи гуртка за навчальний рік. Рекомендації щодо подальшої діяльності.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Здобувачі освіти мають знати:

- правила санітарії та гігієни, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, досліджень, екскурсій;
- різновиди кліматичних ресурсів, що визначають розміщення по території соціально-економічних об'єктів і впливають на формування систем розселення;
- особливості урахування клімату при складанні Генерального плану міста та зміст кліматологічної довідки міста;
- кліматичні фактори, які впливають на довговічність будівлі;
- види метеорологічних навантажень на споруди та методи їх розрахунків;
- урахування кліматичної інформації з метою архітектурної організації будівель;
- методику дослідження теплозахисту будівель у холодний і теплий періоди року;
- спеціалізовані кліматичні параметри для галузі енергетики;
- спеціалізовані методики для вирішення завдань геліоенергетики та вітроенергетики;
- небезпечні для різних видів транспорту метеорологічні явища;
- особливості та завдання авіаційної кліматології;
- принципи організації науково-дослідницької роботи, формування мети наукових досліджень, алгоритм написання дослідницької роботи, методику написання дослідницької роботи, джерела метеорологічної та кліматичної інформації;
- зміст базових понять і термінів;
- основні правила роботи з науковою літературою;
- методи оброблення інформації у наукових дослідженнях;
- вимоги до оформлення дослідницької роботи, а також вимоги до виступу та презентації під час захисту результатів дослідження.

Здобувачі освіти мають уміти:

- дотримуватись правил санітарії та гігієни, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, досліджень, екскурсій;
- читати та складати тематичні карти з прикладної метеорології та кліматології;
- виконувати метеорологічні спостереження, первинний контроль та обробку отриманих матеріалів;

- користуватися методологією та методами розрахунку й оцінки кліматичних ресурсів;
- проводити кліматичну оцінку місцевості;
- складати кліматологічний опис території;
- розраховувати комплексні кліматичні параметри відповідно до методик;
- використовувати кліматичне районування для надання інформації різним галузям економіки;
- виявляти вплив кліматичних та антропогенних факторів на мезо- та мікроклімат населених пунктів;
- застосовувати методи розрахунків кліматичних параметрів для будівельного проектування;
- визначати метеорологічні навантаження на споруди (вітрове, ожеледне, снігове);
- застосовувати методи оцінки вітрового режиму при організації житлової забудови;
- здійснювати кліматичні характеристики «косих дощів»;
- оцінювати комфортність мікроклімату житла;
- проводити оцінку геліопотенціалу та вітроенергетичного потенціалу місцевості;
- готувати комплексний кліматичний опис автомобільної траси;
- брати участь у дискусіях;
- користуватися друкованими та цифровими джерелами знань;
- формулювати тему науково-дослідницької роботи;
- визначати мету, об'єкт, предмет, завдання дослідження;
- проводити самостійну науково-дослідницьку роботу за обраною темою;
- застосовувати різні методи наукових досліджень;
- оформляти наукову доповідь, тези, демонстраційні матеріали до доповіді;
- працювати з джерелами наукової інформації у бібліотеках, архівах та інших установах;
- оформлювати науково-дослідницьку роботу згідно з вимогами;
- презентувати результати дослідження.

Здобувачі освіти мають набути досвіду:

- аналізу даних метеорологічних спостережень, тематичних карт, статистичних матеріалів та складання характеристики погодно-кліматичних умов території;
- застосування методів інженерних розрахунків метеорологічних навантажень на об'єкти техногенного середовища;

- підготовки кліматичних характеристик різних виробничих об'єктів для галузевих потреб;
- роботи з довідковою та енциклопедичною літературою, пошуку інформації в мережі Інтернет;
- збирання, систематизації та аналізу опрацьованих матеріалів;
- написання та оформлення дослідницької роботи;
- використання комп'ютерних програм для опрацювання первинних матеріалів дослідження, оформлення тексту наукової роботи та підготовки презентацій;
- побудови тексту доповіді;
- виголошення публічного виступу;
- написання та представлення тез до опублікування;
- ведення дискусії;
- участі у конференціях, конкурсах.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Обладнання, прилади, наочність	К-сть, шт.
Стаціонарний або портативний комп'ютер з підключенням до мережі Інтернет та встановленим програмним забезпеченням для роботи у програмах пакету «Microsoft Office» та у програмних засобах ГІС («ArcInfo», «MapInfo Professional», «Surfer» або інші), що забезпечують геостатистичний аналіз, моделювання, картографування	10
Принтер	1
Мультимедійні технічні засоби – комплект	1
Сканер	1
Фотоапарат, відеокамера	1–2
Канцелярське приладдя	За кількістю здобувачів освіти
Карти світу, України, регіонів (загальні й тематичні), атласи світу та України	Індивідуальні та настінні
Глобус	1
Топографічні карти і навчальні топографічні карти (різномасштабні)	Індивідуальні та настінні
Приземні синоптичні карти та карти баричної топографії	Індивідуальні, за кількістю здобувачів освіти

Обладнання, прилади, наочність	К-сть, шт.
Обладнання для метеоспостережень (за наявності в освітньому закладі відповідних умов для обладнання метеомайданчика):	
барометр-анероїд;	1–2
анемометр;	1–2
термометри (строковий, максимальний, мінімальний);	2–3
гігрометр;	1–2
плювіометр;	1
снігомірна рейка;	1
нефоскопічна сітка;	1
флюгер;	1
інше (настанови щодо проведення спостережень, атлас хмар, шифрувальні таблиці)	На групу
Цифрова портативна метеорологічна станція – програмно-апаратний комплекс	1
Спеціальна та наукова література	У разі потреби – відповідно до рекомендованого переліку
Тематичні довідники та визначники	У разі потреби
Електронні карти, атласи, тематичні матеріали	У разі потреби
Туристичне спорядження для польової практики (намети, спальники, рюкзаки), спорядження для польової кухні	На групу та індивідуальне – у разі потреби

ЛІТЕРАТУРА

1. Алисов Б. П., Полтараус М. И. Климатология. Москва : Наука, 1985. 264 с.
2. Антонов В. П. Промениста енергія в атмосфері. Львів : Вид-во Львівського ун-ту, 1990. 250 с.
3. Антонов В. С. Короткий курс загальної метеорології : навч. посіб. для студентів природнич. спец. вищ. навч. закладів. Чернівці : Рута, 2004. 32 с.
4. Антропогенные изменения климата / под ред. М. И. Будыко, Ю. А. Израэля. Ленинград : Гидрометеиздат, 1987. 406 с.
5. Атлас вчителя / Молочко В. В., та ін. Київ : ДНВП «Картографія», 2010. 328 с.
6. Атмосфера : справочник (справочные данные, модели). Ленинград : Гидрометеиздат, 1991. 510 с.
7. Баландин Р. К. Цивилизация против природы: что происходит с погодой и климатом. Москва : Вече, 2004. 378 с.
8. Берг Л. С. Климат и жизнь. Москва : Госиздат, 1922. URL: <http://abratsev.ru/biblio/berg/content2.html> (дата обращения: 15.05.2021).
9. Богданов М. Б. Метеорологические ресурсы сети Интернет. Саратов : 2013. 42 с. URL: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/767.pdf (дата обращения: 15.05.2021).
10. Божко Л. Ю. Агрометеорологічні розрахунки і прогнози : навч. посіб. Київ : КНТ, 2005. 216 с.
11. Божко Л. Ю. Оцінка впливу екстремальних явищ на продуктивність сільськогосподарських культур : навч. посіб. / МОН України ; Одеськ. держ. еколог. ун-т. Одеса : Екологія, 2013. 240 с.
12. Божко Л. Ю., Барсукова О. А. Агрометеорологічні прогнози. Практикум : навч. посіб. Одеса, 2011. 229 с.
13. Борисенков Е. П., Пасецкий В. М. Тысячелетняя летопись необычайных явлений природы. Москва : Мысль, 1988. 522 с.
14. Волошина Ж. В., Волошина О. В. Фізика атмосфери (задачі і вправи) : навч. посіб. Київ, 2007. 256 с.
15. Вольвач О. В., Вольвач В. В. Агрометеорологічні вимірювання : підруч. Одеса : Екологія, 2006. 200 с.
16. Воронов Г. С., Проценко Г. Д. Основы метеорології : навч. посіб. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2002. Ч. 1. 164 с.
17. Врублевська О. О., Катеруша Г. П. Клімат України і прикладні аспекти його використання. Одеса : ОДЕКУ, 2012. 180 с.
18. Врублевська О. О., Катеруша Г. П. Прикладна кліматологія. Конспект лекцій. Дніпропетровськ : Економіка, 2005. 131 с.

19. Врублевська О. О., Катеруша Г. П., Миротворська Н. К. Кліматологічна обробка окремих метеорологічних величин : навч. посіб. Одеса : Вид-во «ТЭС», 2004. 150 с.
20. Галік О. І. Основи метеорології. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення для студ. напрямів підгот. «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», «Агрономія» / Нац. ун-т водного госп-ва та природокористування. Рівне, 2009. 252 с.
21. Гарвей Дж. Атмосфера и океан. Москва : Прогресс, 1982. 184 с.
22. Гилл А. Динамика атмосферы и океана : в 2 т. Москва : Мир, 1986.
23. Глобальне потепління і клімат України: регіональні екологічні та соціально-економічні аспекти / В. М. Волощук та ін. Київ, 2002. 116 с.
24. Головина Е. Г., Русанов В. И. Некоторые вопросы биометеорологии : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Изд. РГГМИ, 1993. 90 с.
25. Гончаренко С. У. Фізика атмосфери. Київ : Либідь, 1990. 124 с.
26. Гончарова Л. Д., Серга Е. М., Школьний Є. П. Клімат і загальна циркуляція атмосфери : навч. посіб. Київ, 2005. 251 с.
27. Горбань Л. И. Народный календарь погоды. Секреты долгосрочного прогноза. Киев : Знання України, 2006. 208 с.
28. Грингоф И. Г., Пасечник А. Д. Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения. Санкт-Петербург : Гидрометеоиздат, 2005. 552 с.
29. Грингоф И. Г., Попова В. В., Страшный В. Н. Агрометеорология. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1987. 310 с.
30. Гуральник И. И., Ларин В. В., Мамиконова С. В. Сборник задач и упражнений по метеорологии. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1983. 192 с.
31. Данилов А. Д., Король И. Л. Атмосферный озон — сенсации и реальность. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1991. 119 с.
32. Дати переходу температури повітря в Україні за сучасних умов клімату / за ред. В. І. Осадчого, В. М. Бабіченко ; УНД гідрометеорологічний ін-т. Київ : Ніка-Центр, 2010. 304 с.
33. Дашко Н. А. Синоптическая метеорология : электронный учебник. URL: <https://sites.google.com/site/dashkonina/> (дата обращения: 15.05.2021).
34. Динамика климата / под ред. С. Манабе. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1988. 574 с.
35. Динамика погоды / под ред. С. Манабе. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1988. 418 с.
36. Дмитренко В. П. Погода, клімат і урожайність польових культур / УНД гідрометеорологічний ін-т. Київ : Ніка-Центр, 2010. 620 с.

37. Дмитренко В. П., Щербак Л. В., Бібік В. В. Сільськогосподарська метеорологія : термінологічний довідник / УНД гідрометеорологічний ін-т. Київ : Ніка-Центр, 2009. 272 с.
38. Довідник з агрометеорологічних ресурсів України. Агрометеорологічні ресурси. Київ : Укр. ГМЦ Держкомітету України по гідрометеорології, 1995. Т. 1. Сер. . Ч. 1. 201 с.
39. Долгілевич М. Й. Метеорологія та кліматологія : підруч. Житомир: ЖДТУ, 2005. 325 с.
40. Долгосрочное и среднесрочное прогнозирование погоды. Проблемы и перспективы / под ред. Д. Бариджера, Э. Челлсна. Москва : Мир, 1987. 288 с.
41. Долгосрочные метеорологические прогнозы / Н. А. Багров, К. В. Кондратович, Д. А. Педь, А. И. Угрюмов. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1985. 248 с.
42. Дорожная климатология в вопросах и ответах : учебно-электронное издание / под. ред. И. И. Леонович. Минск, 2013. URL: https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/7242/dorozh_klimat.pdf?sequence=1 (дата обращения: 15.05.2021).
43. Жуковский Е. Е. Метеорологическая информация и экономические решения. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1981. 303 с.
44. Заиков Г. Е., Маслов С. А., Рубайло В. Л. Кислотные дожди и окружающая среда. Москва : Химия, 1991. 140 с.
45. Исаев А. А. Статистика в метеорологии и климатологии. Москва : Изд. МГУ, 1988. 216 с.
46. Исаев А. А. Экологическая климатология : учебное пособие. 2-е изд. Москва : Научный мир, 2003. 458 с.
47. Івус Г. П., Семергей-Чумаченко А. Б. Авіаційна метеорологія : конспект лекцій. Дніпропетровськ : ПБП «Економіка», 2006. 140 с. URL: https://www.researchgate.net/profile/Alina_Semergei-Chumachenko/publication/315481645_Aviacijna_meteorologia_Konspekt_lekcij/links/58d1a32daca2720cd05ecfe9/Aviacijna-meteorologia-Konspekt-lekcij.pdf (дата звернення: 15.05.2021).
48. Качурин Л. Г. Физические основы воздействия на атмосферные процессы : учебное пособие. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1986. 145 с.
49. Кисельова О. О. Метеорологія та основи кліматології : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Луганськ. нац. пед. ун-т ім. Т. Шевченка. Луганськ : Альма-матер, 2007. 147 с.
50. Климатические ресурсы и их прикладное использование / Н. А. Несмелова и др. Москва : Изд-во МГУ, 1989. 159 с.
51. Климатология : учебное пособие / Дроздов О. А. и др. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1989. 567 с.

52. Клімат України / за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. Київ: Вид. Раєвського, 2003. 343 с.
53. Кліматичні стандартні норми (1961–1990 рр.). Київ, 2002. 446 с.
54. Кнорр Н. В. Основи метеорології та кліматології : навч. посіб. Херсон, 2003. 120 с.
55. Кобрін В. М. Метеорологія і кліматологія. Харків : ХАІ, 2006. 355 с.
56. Коваленко П. П., Орлова Л. Н. Городская климатология : учебное пособие для вузов. Москва : Стройиздат, 1993. 144 с.
57. Колесник П. І. Метеорологія. Практикум. Київ : Вища школа, 1986. 175 с.
58. Кондратьев К. Я. Глобальный климат и его изменения. Ленинград : Гидрометеиздат, 1987. 232 с.
59. Крупномасштабные динамические процессы в атмосфере / под ред. Б. Коскинса, Р. Пирса. Москва : Мир, 1988. 428 с.
60. Лицкевич В. К. Жилище и климат. Москва : Стройиздат, 1987. 288 с.
61. Логинова Е. В. Прикладная климатология : курс лекций. Минск : БГУ, 2015. 200 с.
62. Лосев К. С. Климат вчера, сегодня и завтра. Ленинград : Гидрометеиздат, 1985. 250 с.
63. Марків М. В. Агрометеорологія. Львів : ЛСГІ, 1992. Ч 1. 114 с.
64. Матвеев Л. Т. Теория общей циркуляции атмосферы и климата Земли : учеб. Ленинград : Гидрометеиздат, 1991. 224 с.
65. Матвеев Л. Т., Матвеев Ю. Л. Облака и вихри — основа колебаний погоды и климата. Санкт-Петербург : Изд-во РГГМУ, 2005. 327 с.
66. Метеорологічні прилади, методи спостережень, вимірювань та їх обробка : навч. посіб. / за ред. В. С. Антонова. Чернівці : Рута, 2004. 108 с.
67. Метеорологія : конспект лекцій / С. О. Овечький, О. Р. Мартинець, Я. Я. Якимечко, Я. М. Фем'як. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2013. 184 с. URL: <http://chitalnya.nung.edu.ua/node/4259> (дата звернення: 15.05.2021).
68. Метеорологія і кліматологія : навч. посіб. / В. М. Кобрін, В. В. Вамболь, В. Л. Клеєвська, Л. Б. Яковлев. Харків : Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут», 2006. 82 с. URL: http://faculty1.khai.edu/uploads/editor/3/37/liteko/meteorologiya_i_klimatologiya.pdf (дата звернення: 15.05.2021).
69. Метеорологія і кліматологія : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Б. Б. Артамонов та ін. Хмельницький, 2004. 133 с.
70. Метеорологія і кліматологія : підруч. для студ. еколог. спец. вищ. навч. закл. / за ред. С. М. Степаненка; Одес. держ. екол. ун-т. Одеса : ТЕС, 2008. 534 с.

71. Методи обробки та аналізу гідрометеорологічної інформації / за ред. Гончарова Л. Д., Школьнік Є. П. Одеса : Екологія, 2007. 464 с.
72. Мислюк О. О., Мислюк Є. В. Метеорологія і кліматологія : навч. посіб. для студ. еколог. спец. вищ. закл. освіти. Черкаси : ЧДТУ, 2004. 147 с.
73. Моргунов В. К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений. Ростов-на-Дону ; Новосибирск, 2005. 331 с.
74. Настанова гідрометеорологічним станціям і постам. Вип. 11 : Агрометеорологічні спостереження. Київ : Державна гідрометеорологічна служба України, 2007. 357 с.
75. Настанова гідрометеорологічним станціям і постам. Вип. 3. Ч. 1 : Метеорологічні спостереження на станціях. Київ : Державна гідрометеорологічна служба, 2011. 279 с.
76. Настанова по службі прогнозів і попереджень про небезпечні і стихійні явища погоди. Київ, 2003. 31 с.
77. Науково-прикладний довідник з агрометеорологічних ресурсів України (засушливі явища). Серія 2. Ч. 4. Київ : Укр. ГМЦ Держкомітету України по гідрометеорології, 1995. 206 с.
78. Науково-прикладний довідник з агрометеорологічних ресурсів України (середньодобові показники). Серія 2. Ч. 3. Київ : Укр. ГМЦ Держкомітету України по гідрометеорології, 1994. 61 с.
79. Озонный щит Земли и его изменения / Э. Л. Александров, Ю. А. Израэль, И. Л. Кароль, А. Х. Хргиан. Санкт-Петербург : Гидрометеиздат, 1992. 288 с.
80. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України : моногр. / С. М. Степаненко та ін. ; за ред. С. М. Степаненка, А. М. Польового. Одеса : Екологія, 2011. 696 с.
81. Павловський В. Б. Агрометеорологія : навч. посіб. Київ, 2002. 174 с.
82. Павловський В. В., Василенко І. Д., Урсулов В. Ф. Практикум з агрометеорології. Біла Церква, 2000. 148 с.
83. Полтараус Б. В., Кислов А. В. Климатология. Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1986. 143 с.
84. Польовий А. М., Божко Л. Ю., Вольвач О. В. Основы агрометеорології. Одеса : Вид-во «ТЭС», 2004. 150 с.
85. Польовий А. М. Методи експериментальних досліджень в агрометеорології. Одеса : «ТЭС», 2003. 246 с.
86. Полякова Л. С., Кашарин Д. В. Метеорология и климатология. Новочеркасск : Изд-во НГМА, 2004. 107 с.
87. Практикум з сільськогосподарської метеорології / А. М. Польовий, Л. Ю. Божко, В. М. Ситов, О. С. Ярмольська. Одеса, 2002. 400 с.

88. Приймак І. Д., Польовий А. М., Гамалій І. П. Сільськогосподарська метеорологія і кліматологія. Біла Церква, 2008. 487 с.
89. Про гідрометеорологічну діяльність : Закон України від 18.02.1999 № 443-XIV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/443-14> (дата звернення: 15.05.2021).
90. Проблеми фізики хмар і активних впливів на метеорологічні процеси : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / А. В. Силаєв та ін. ; за ред. А. В. Силаєва ; Нац. акад. наук України ; Укр. н.-д. гідрометеорол. ін-т. Київ : Наукова думка, 2004. 350 с.
91. Проценко Г. Д. Метеорологія та кліматологія. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2007. 265 с.
92. Рошин А. Н. Сам себе синоптик. Приметы, наблюдения, прогнозы. Киев : Радянська школа, 1990. 195 с.
93. Руководство по составлению медицинских прогнозов погоды и комплексной профилактике неблагоприятных погодных реакции / ред. И. И. Григорьев. Москва : Акад. труда и соц. отношений, 1997. 23 с.
94. Руководство по специализированному обслуживанию экономики климатической информацией, продукцией и услугами / под ред. д-ра геогр. наук, проф. Н. В. Кобышевой. Санкт-Петербург, 2008. 336 с.
95. Семенченко Б. А. Физическая метеорология : учеб. Москва : Аспект-пресс, 2002. 415 с.
96. Сидоров В. В. Метеорология и климатология : учебное пособие. Екатеринбург : ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. 146 с.
97. Сніжко С. І., Паламарчук Л. В., Затула В. І. Метеорологія : підручник для студ. Київ : Київський університет, 2010. 592 с.
98. Сніжко С. І., Шевченко О. Г. Урбометеорологічні аспекти забруднення атмосферного повітря великого міста. Київ : Видавництво географічної літератури «Обрії», 2011. 297 с.
99. Таранова Н. Б. Метеорологія і кліматологія : словник-довідник (основні терміни і поняття). Тернопіль : Навч. книга — Богдан, 2013. 192 с.
100. Ткаченко Т. Г. Агриметеорологія : навч. посіб. Харків : ХНАУ, 2015. 268 с.
101. Тюленева В. О. Метеорологія та кліматологія : конспект лекцій для студентів спеціальності 6.070810 усіх форм навчання. Суми : СумДУ, 2006. 141 с.
102. Угрюмов А. И. Долгосрочные метеорологические прогнозы : учебное пособие. Санкт-Петербург : Изд-во РГГМУ, 2006. 84 с.
103. Фурман В. В. Метеорологія і кліматологія. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. 237 с.
104. Хабутдинов Ю. Г., Шанталінський К. М. Метеорологія и климатология. Учение об атмосфере : учебное пособие. Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2000. 184 с.

105. Хандожко Л. А. Оптимальные погодо-хозяйственные решения. Санкт-Петербург : Изд. РГГМУ, 1999. 162 с.
106. Хандожко Л. А. Экономическая метеорология : учеб. Санкт-Петербург : Гидрометеиздат, 2005. 490 с.
107. Хімія та екологія атмосфери : навч. посіб. / Федішин Б. М. та ін. Київ : Алерта, 2003. 272 с.
108. Хромов С. П., Петросянц М. А. Метеорология и климатология : учеб. Москва : Наука, 2006. 582 с.
109. Чернюк Г. В., Лихолат В. К. Метеорологія і кліматологія. Тернопіль, 2009. 111 с.
110. Чирков Ю. И. Агрометеорология : учебное пособие. Ленинград : Гидрометеиздат. 1986. 319 с.
111. Швиденко А. З., Букша І. Ф., Краковська С. В. Уразливість лісів України до зміни клімату : моногр. Київ : Ніка-Центр, 2018. 184 с.
112. Школьный Є. П. Фізика атмосфери : підруч. Київ : КНТ, 2007. 508 с.
113. Щербань І. М. Основи агрометеорології : навч. посіб. Київ : Вид-во. «Київський університет», 2011. 223 с.
114. Ясаманов Н. А. Древние климаты Земли. Ленинград : Гидрометеиздат, 1985. 296 с.
115. Barry R.G., Carleton A.M. Synoptic and Dynamic Climatology. London, New York : Routledge, 2001. 640 p.
116. Harrison G. Meteorological Measurements and Instrumentation (Advancing Weather and Climate Science). UK : Wiley-Blackwell, 2014. 280 p.
117. Hartmann D.L. Global Physical Climatology. USA : Academic Press, 1994. 412 p.
118. Helmis C., Nastos P.T. Advances in Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics. Berlin; Heidelberg : Springer-Verlag, 2013. 1278 p.
119. Holton J.R., Hakim G.J. An Introduction to Dynamic Meteorology: Edition 5. — Academic Press, 2013. 552 p.
120. Landberg L. Meteorology for Wind Energy : An Introduction. New York, United States : John Wiley & Sons Inc, 2015. 224 p.
121. Mölders N., Kramm G. Lectures in Meteorology. Switzerland : Springer International Publishing, 2014. 591 p.
122. Saltzman B. Dynamical Paleoclimatology, 1st Ed. Generalized Theory of Global Climate Change. Academic Press, 2001. 254 p.
123. Spellman F.R. The Handbook of Meteorology. Lanham, Toronto, Plymouth, UK: Scarecrow Press Inc., 2013. 223 p.
124. Thompson R.D., Perry A.H. Applied Climatology: Principles and Practic. London, New York : Routledge, 1997. 372 p.

ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ

(посилання на електронні адреси можуть змінюватися)

1. Архів погоди. URL: <http://rp5.ua> (дата звернення: 15.05.2021).
2. Главная геофизическая обсерватория имени А. И. Воейкова. URL: www.voeikovmgo.ru/ (дата звернення: 15.05.2021).
3. ГУ Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. URL: <http://meteo.ru/mcd/> (дата звернення: 15.05.2021).
4. КліматІнфо. URL: <http://www.climateinfo.org.ua> (дата звернення: 15.05.2021).
5. Метеоэнциклопедия. URL: <http://meteorologist.ru/index.php> (дата звернення: 15.05.2021).
6. Національний екологічний центр України. URL: <http://nescu.org.ua/> (дата звернення: 15.05.2021).
7. Офіційний сайт Міністерства екології та природних ресурсів України. URL: www.menr.gov.ua (дата звернення: 15.05.2021).
8. Українська кліматична мережа. URL: <http://climategroup.org.ua/> (дата звернення: 15.05.2021).
9. Український гідрометеорологічний інститут. URL: uhmi.org.ua/ (дата звернення: 15.05.2021).
10. Український гідрометеорологічний центр. URL: <https://meteo.gov.ua> (дата звернення: 15.05.2021).
11. Центральна геофізична обсерваторія імені Бориса Срезневського. URL: www.cgo.kiev.ua/ (дата звернення: 15.05.2021).
12. 350. URL: <https://350.org/> (дата звернення: 15.05.2021).
13. Carbon Brief. URL: <https://www.carbonbrief.org/> (дата звернення: 15.05.2021).
14. Climate Central. URL: <https://www.climatecentral.org/> (дата звернення: 15.05.2021).
15. Climateprediction.net. URL: <https://www.climateprediction.net/> (дата звернення: 15.05.2021).
16. Data Distribution Centre. URL: <http://www.ipcc-data.org> (дата звернення: 15.05.2021).
17. ECMWF – European Centre for Medium-Range Weather Forecasts. URL: <https://www.ecmwf.int/> (дата звернення: 15.05.2021).
18. European Environmental Agency. URL: www.eea.europa.eu (дата звернення: 15.05.2021).
19. Global Warming of 1.5 °C. URL: <https://www.ipcc.ch/sr15/> (дата звернення: 15.05.2021).

20. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). URL: <http://www.ipcc.ch/> (дата звернення: 15.05.2021).
21. Lamont-Doherty Earth Observatory of Columbia University. URL: <https://www.ldeo.columbia.edu/> (дата звернення: 15.05.2021).
22. National Aeronautics and Space Administration. Goddard Institute for Space Studies. URL: <https://data.giss.nasa.gov> (дата звернення: 15.05.2021).
23. National Oceanic and Atmospheric Administration. URL: <https://www.noaa.gov/> (дата звернення: 15.05.2021).
24. National Snow and Ice Data Center. URL: <https://nsidc.org/> (дата звернення: 15.05.2021).
25. NCAR's GIS Program. URL: <http://gisclimatechange.ucar.edu/> (дата звернення: 15.05.2021).
26. RealClimate. URL: <http://www.realclimate.org/> (дата звернення: 15.05.2021).
27. The United Nations Framework Convention on Climate Change. URL: <http://unfccc.int> (дата звернення: 15.05.2021).
28. United Nations Environment Programme. URL: <https://www.unenvironment.org/> (дата звернення: 15.05.2021).
29. Weather Underground. URL: <http://www.wunderground.com> (дата звернення: 15.05.2021).
30. Weatherbase. URL : <http://www.weatherbase.com> (дата звернення: 15.05.2021).
31. World Meteorological Organization Extranet. URL: <https://www.wmo.int> (дата звернення: 15.05.2021).
32. World Meteorological Organization. URL: <https://public.wmo.int> (дата звернення: 15.05.2021).
33. WorldClim – Global Climate Data. URL : <http://www.worldclim.org/> (дата звернення: 15.05.2021).

Додаток А

Програми-додатки в Google Play та метеорологічні калькулятори
(посилання на електронні адреси можуть змінюватися)

1. Albedo: A Reflectance App (від Thomas Leeuw). URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.h2optics.albedo> (дата звернення: 15.05.2021).
2. Altimeter Setting Calculator. URL: https://www.weather.gov/epz/wxcalc_altimetersetting (дата звернення: 15.05.2021).
3. ATsWeatherToGo (від Aaron Tuttle). URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tuttle.wx> (дата звернення: 15.05.2021).
4. Calculate Temperature, Dewpoint, or Relative Humidity. URL: <http://andrew.rsmas.miami.edu/bmcnoldy/Humidity.html> (дата звернення: 15.05.2021).
5. Climatology (від Microsoft Corporation). URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=net.cloudapp.fetchclimate.climatology> (дата звернення: 15.05.2021).
6. Computing Sea Level Pressure. URL: <http://www.shodor.org/metweb/session3/sealev1calc.html> (дата звернення: 15.05.2021).
7. Geography Dictionary (від AppErector). URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.apperector.geotermis> (дата звернення: 15.05.2021).
8. Heat Index Calculator. URL: https://www.weather.gov/epz/wxcalc_heatindex (дата звернення: 15.05.2021).
9. MeteoEarth (від MeteoGroup). URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mg.meteoearth> (дата звернення: 15.05.2021).
10. Meteosail (від Meteoclim). URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.meteoclim.meteosail> (дата звернення: 15.05.2021).
11. MyMeteorology (від TantraTec). URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mayur.mymeteorology> (дата звернення: 15.05.2021).
12. Pressure Converter. URL: <http://www.shodor.org/ekma/model/pressconv.html> (дата звернення: 15.05.2021).
13. SolarTester (від OptiveloX). URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.optiveloX.solartester> (дата звернення: 15.05.2021).
14. The Weather Channel (від The Weather Channel). URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.weather.Weather> (дата звернення: 15.05.2021).
15. Vapor Pressure Calculator. URL: https://www.weather.gov/epz/wxcalc_vaporpressure (дата звернення: 15.05.2021).
16. Wind Speed Unit Convertor. URL: https://www.weather.gov/epz/wxcalc_windconvert (дата звернення: 15.05.2021).
17. World Geography Dictionary (від Edutainment Ventures). URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ma.id.dict.geography> (дата звернення: 15.05.2021).

Додаток Б

Книги в Google Play

(посилання на електронні адреси можуть змінюватися)

1. Allen Perry, Russell D. Thompson. Applied Climatology: Principles and Practice. URL: https://play.google.com/store/books/details/Allen_Perry_Applied_Climatology?id=Thu7H_2-ay4C (дата звернення: 15.05.2021).
2. Anjan Kundu. Tsunami and Nonlinear Waves. URL: https://play.google.com/store/books/details/Anjan_Kundu_Tsunami_and_Nonlinear_Waves?id=2Dtqg-1CGWIC (дата звернення: 15.05.2021).
3. Bosart Lance, Bluestein Howard. Synoptic-Dynamic Meteorology and Weather Analysis and Forecasting: A Tribute to Fred Sanders. URL: https://play.google.com/store/books/details/Lance_Bosart_Synoptic_Dynamic_Meteorology_and_Weat?id=Ee4cbEzWH40C (дата звернення: 15.05.2021).
4. Brocklesby John. Elements of Meteorology, with questions for examination. Fourth revised edition. URL: https://play.google.com/store/books/details/John_BROCKLESBY_Elements_of_Meteorology_with_quest?id=qzZWAAAАсAAJ (дата звернення: 15.05.2021).
5. Costas Helmis, Panagiotis T. Nastos. Advances in Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics. URL: https://play.google.com/store/books/details/Costas_Helmis_Advances_in_Meteorology_Climatology?id=Qf-aFDZKOdgC (дата звернення: 15.05.2021).
6. Dunlop Storm. Weather: A Very Short Introduction. URL: <https://play.google.com/store/books/details?id=sQvxDQAAQBAJ> (дата звернення: 15.05.2021).
7. Emeis Stefan. Wind Energy Meteorology: Atmospheric Physics for Wind Power Generation. URL: https://play.google.com/store/books/details/Stefan_Emeis_Wind_Energy_Meteorology?id=YdM9FQhPfdYC (дата звернення: 15.05.2021).
8. Emeis Stefan. Wind Energy Meteorology: Atmospheric Physics for Wind Power Generation, Edition 2. URL: https://play.google.com/store/books/details/Stefan_Emeis_Wind_Energy_Meteorology?id=6r1TDwAAQBAJ (дата звернення: 15.05.2021).
9. Hamblyn Richard. The Invention of Clouds: How an Amateur Meteorologist Forged the Language of the Skies. URL: https://play.google.com/store/books/details/Richard_Hamblyn_The_Invention_of_Clouds?id=HbajgFGBrTEC (дата звернення: 15.05.2021).
10. Harrison Giles. Meteorological Measurements and Instrumentation. URL: https://play.google.com/store/books/details/Giles_Harrison_Meteorological_Measurements_and_Ins?id=9k3YBAAAQBAJ (дата звернення: 15.05.2021).

11. Hartmann Dennis L. Global Physical Climatology. URL: https://play.google.com/store/books/details/Dennis_L_Hartmann_Global_Physical_Climatology?id=Zi1coMyhIHoc (дата звернення: 15.05.2021).
12. Hartmann Dennis L. Global Physical Climatology: Edition 2. URL: https://play.google.com/store/books/details/Dennis_L_Hartmann_Global_Physical_Climatology?id=RsScBAAAQBAJ (дата звернення: 15.05.2021).
13. Heinrich Johann, Müller Jacob. Principles of Physics and Meteorology. URL: https://play.google.com/store/books/details/Johann_Heinrich_Jacob_M%C3%BCller_Principles_of_Physics?id=IzwAAAAAQAAJ (дата звернення: 15.05.2021).
14. James R. Holton, Gregory J. Hakim. An Introduction to Dynamic Meteorology: Edition 5. URL: https://play.google.com/store/books/details/James_R_Holton_An_Introduction_to_Dynamic_Meteorol?id=hcxcqQp7XOc (дата звернення: 15.05.2021).
15. John E. Hobbs. Applied Climatology: A Study of Atmospheric Resources. URL: https://play.google.com/store/books/details/John_E_Hobbs_Applied_Climatology?id=E4jgBAAAQBAJ (дата звернення: 15.05.2021).
16. Judith A. Curry, Peter J. Webster. Thermodynamics of Atmospheres and Oceans. URL: https://play.google.com/store/books/details/Judith_A_Curry_Thermodynamics_of_Atmospheres_and_O?id=6uoThaNTOTMC (дата звернення: 15.05.2021).
17. Landberg Lars. Meteorology for Wind Energy: An Introduction. URL: https://play.google.com/store/books/details/Lars_Landberg_Meteorology_for_Wind_Energy?id=mi2wCgAAQBAJ (дата звернення: 15.05.2021).
18. Markowski Paul, Richardson Yvette. Mesoscale Meteorology in Midlatitudes. URL: https://play.google.com/store/books/details/Paul_Markowski_Mesoscale_Meteorology_in_Midlatitud?id=MDeYosfLLEYC (дата звернення: 15.05.2021).
19. Mölders Nicole, Kramm Gerhard. Lectures in Meteorology. URL: https://play.google.com/store/books/details/Nicole_M%C3%B6lders_Lectures_in_Meteorology?id=nWr1AwAAQBAJ (дата звернення: 15.05.2021).
20. Panchev S. Dynamic Meteorology. URL: https://play.google.com/store/books/details/S_Panchev_Dynamic_Meteorology?id=ld_qCAAAQBAJ (дата звернення: 15.05.2021).
21. Parmigiani Elena. The Pricing of Weather Derivatives including Meteorological Forecasts. URL: https://play.google.com/store/books/details/Elena_Parmigiani_The_Pricing_of_Weather_Derivative?id=T7roAGAAQBAJ (дата звернення: 15.05.2021).

22. Paron Paolo, Giuliano Di Baldassarre, Shroder John F. Hydro-Meteorological Hazards, Risks, and Disasters. URL: https://play.google.com/store/books/details/Paolo_Paron_Hydro_Meteorological_Hazards_Risks_and?id=0FtzAwAAQBAJ (дата звернення: 15.05.2021).
23. Peter Inness. Understand The Weather: Teach Yourself. URL: <https://play.google.com/store/books/details?id=mWKR0K9eSQEC> (дата звернення: 15.05.2021).
24. Pretor-Pinney Gavin. The Cloudspotter's Guide: The Science, History, and Culture of Clouds. URL: <https://play.google.com/store/books/details?id=ix4qy7FihDcC> (дата звернення: 15.05.2021).
25. Richard Kemp Young. Notes on Meterology. URL: https://play.google.com/store/books/details/Richard_Kemp_Notes_on_Meterology?id=OvZSAQAAQBAJ (дата звернення: 15.05.2021).
26. Robinson P.J., Henderson-Sellers A. Contemporary Climatology: Edition 2. URL: https://play.google.com/store/books/details/P_J_Robinson_Contemporary_Climatology?id=D1ugBAAAQBAJ (дата звернення: 15.05.2021).
27. Saltzman Barry. Dynamical Paleoclimatology: Generalized Theory of Global Climate Change. URL: https://play.google.com/store/books/details/Barry_Saltzman_Dynamical_Paleoclimatology?id=Y975LsF3QwC (дата звернення: 15.05.2021).
28. Selvam A.M. Rain Formation in Warm Clouds: General Systems Theory. URL: https://play.google.com/store/books/details/A_M_Selvam_Rain_Formation_in_Warm_Clouds?id=SSugBgAAQBAJ (дата звернення: 15.05.2021).
29. Spellman Frank R. The Handbook of Meteorology. URL: https://play.google.com/store/books/details/Frank_R_Spellman_The_Handbook_of_Meteorology?id=IPWVeOZ04v4C (дата звернення: 15.05.2021).
30. Storm Dunlop. A Dictionary of Weather: Edition 2. URL: https://play.google.com/store/books/details/Storm_Dunlop_A_Dictionary_of_Weather?id=27DdCC-nSCEC (дата звернення: 15.05.2021).
31. Walter A. Robinson. Modeling Dynamic Climate Systems. URL: https://play.google.com/store/books/details/Walter_A_Robinson_Modeling_Dynamic_Climate_Systems?id=8553BQAAQBAJ (дата звернення: 15.05.2021).

С. М. Бабійчук, О. В. Томченко

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «АНАЛІЗ КОСМІЧНИХ ЗНІМКІВ У ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ»

ОСНОВНИЙ РІВЕНЬ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Епоха четвертої промислової революції вимагає від людства не лише переглянути своє ставлення до ролі інформаційних технологій в усіх сферах життя сучасної людини, а й підготувати нинішніх дітей до життя у другій половині XXI століття, в тому числі, через нові методи та підходи до освітнього процесу. В епоху великих даних, створення та вдосконалення штучного інтелекту, нанороботів та квантових комп'ютерів, коли девайси стали невіддільною частиною життя, починаючи «з пелюшок», освіта не може залишатися остороном.

З огляду на умови, що склалися станом на 2021 рік (дистанційна освіта, тотальна комп'ютеризація і щосекундне збільшення масиву великих даних, які можна і потрібно використовувати), в освіті формується нове положення — про необхідність навчити учнів, вихованців і слухачів шукати, критично сприймати інформацію з мережі Інтернет, перевіряти її, аналізувати та творчо інтерпретувати.

Застосування інформаційних технологій у природничих науках дає змогу не лише перевірити інформацію, а й, базуючись на концепції наукової освіти, здобувати нову, власну систему знань і уявлень про те, як «працює» наша планета і як ми на неї впливаємо. Сьогодні будь-хто може отримати доступ до даних супутникового спостереження за Землею. Космічний знімок містить великий масив інформації, побачити та аналізувати яку можна через застосування низки інструментів спеціального програмного забезпечення (ПЗ) — ГІС (геоінформаційні системи). Нині у світі налічується велика кількість такого ПЗ, яке створене як на комерційній основі, так і з відкритим програмним кодом. Ця навчальна програма зосереджена на застосуванні ПЗ Quantum Gis (QGis). Це одна з найпопулярніших функціональних крос-платформних ГІС, яка перебуває у вільному доступі (відповідно до ліцензії GNU GPL), динамічно розвивається і використовується на міжнародному рівні в академічному та професійному середовищі.

Потужним інструментом дослідження земної поверхні є дистанційне зондування Землі (ДЗЗ), що забезпечує високу наочність відображення різнопланової інформації у вигляді космічних знімків, точність та інформаційна наповненість яких щороку зростає. Удосконалюється механізм

космічної зйомки: збільшується роздільна здатність космічного знімка, спектр зйомки може показати детальну інформацію про рівень вегетації рослин на певній ділянці, рівень зволоженості / посушливості території, рух атмосферних фронтів тощо. Поєднання ГІС із ДЗЗ дало можливість по-новому досліджувати нашу планету: бачити закриті для людського ока території, детально досліджувати ділянки, на які науковець міг ніколи й не ступати ногою.

Програма «Аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах» передбачає оволодіння компетентностями з основ дистанційного зондування Землі на основному рівні. З огляду на концепцію Нової української школи освітній процес за цією програмою впливає на формування усіх 10 компетентностей, але більшою мірою спрямований на розвиток інформаційно-цифрової, екологічної та компетентності у природничих науках і технологіях.

Мета програми полягає у формуванні в учнів, вихованців і слухачів компетентностей, пов'язаних з аналізом космічних знімків у ГІС, і розвитку їх критичного та наукового типів мислення.

Зміст програми спрямовано на формування у вихованців, учнів і слухачів знань з основ ДЗЗ та ГІС, навичок роботи з відповідним програмним забезпеченням, його додатками та інструментами аналітики, залучення до пошукової та дослідницької роботи.

Відповідно до поставленої мети завдання програми полягають у формуванні у вихованців, учнів і слухачів таких компетентностей:

- *пізнавальної*: формування знань з основ ДЗЗ та ГІС; розвиток у вихованців, учнів і слухачів геопросторового та аналітичного мислення; вміння логічно викладати свої думки та картографічно аргументувати їх;
- *практичної*: формування умінь та навичок створення інтерактивних електронних картографічних матеріалів з використанням космічних знімків та інструментів аналітики у дослідницькій діяльності; використання джерел географічної інформації, самостійне здійснення пошуку та аналізу інформації; розвиток просторового мислення;
- *творчої*: використання сучасних ІТ у навчанні; формування творчих підходів у дослідницькій діяльності та досвіду групової роботи на основі методу проєктів;
- *соціальної*: формування усвідомленого, відповідального ставлення до навколишнього світу, здатності вирішувати екологічні проблеми; сприяння самореалізації та професійному самовизначенню вихованців, учнів і слухачів засобами ГІС та ДЗЗ; виховання культури поведінки з технічними засобами навчання, а також позитивних якостей особистості: працелюбства, наполегливості, товариськості.

Зазначені мета й завдання дають змогу реалізувати навчальну, розвивальну та виховну функції освітнього процесу.

Необхідною умовою для досягнення поставленої мети є реалізація зазначених нижче дидактичних принципів навчання.

Науковості. Знання та дані, здобуті на основі дослідницької діяльності, мають бути об'єктивними, науково обґрунтованими. Задля отримання перевірених результатів дослідницької діяльності повинні застосовуватися наукові методи.

Системності. Дотримання цього принципу полягає у забезпеченні наступності етапів дослідницької діяльності. Визначення місця результатів свого дослідження у системі сучасної науки.

Доступності. Враховуються особливості індивідуального та вікового розвитку вихованців, учнів і слухачів, що запобігає інтелектуальному, моральному чи фізичному перевантаженню школярів.

Наочності. Ефективність дослідження вихованців, учнів і слухачів залежить не лише від теоретичного, а й від емпіричного компонента діяльності. Це можуть бути експерименти, формування карт із прогнозування чи кореляції кількох процесів / явищ.

Зв'язку дослідження з життям. Зв'язок дослідження з реальним життям реалізується через зміст дослідницької діяльності. ГІС та ДЗЗ дають можливість працювати лише з просторово прив'язаною інформацією, тобто з тим, що існує, існувало чи може існувати у фізичному світі, а дослідницька діяльність – суб'єктивно обирати тему, яка цікавить вихованця, учня чи слухача.

Індивідуального підходу до вихованців, учнів і слухачів. Дотримання цього принципу передбачає виявлення індивідуальних дослідницьких можливостей учня. Організація дослідницької діяльності має враховувати індивідуальні можливості кожного вихованця, учня чи слухача.

Відповідно до Закону України «Про позашкільну освіту» від 22.05.2021 р. № 1841-III програма відповідає таким напрямам позашкільної освіти: еколого-натуралістичному, науково-технічному, дослідницько-експериментальному. Контент програми підготовлений з урахуванням вимог Закону України «Про освіту» від 23.04.2021 р. № 2145-VIII, Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004 р. № 651.

Програма розрахована на навчання в закладах позашкільної освіти після освоєння вихованцями, учнями і слухачами основ інформатики та курсу географії 7 класу і орієнтована на дітей віком від 12 до 17 років, які починають або продовжують займатись дослідницькою діяльністю. Склад навчальної групи – 10–15 учнів. Розподіл годин у межах блоків

є орієнтовним, викладач може вносити зміни та доповнення до змісту програми, плануючи свою роботу з огляду на інтереси вихованців, учнів і слухачів.

Програмою передбачено 1 рік навчання на основному рівні. Загальна кількість навантаження становить 324 години (9 годин на тиждень).

Окрім того, важливою є підготовка вихованців, учнів і слухачів до участі в конкурсах, проєктах, програмах дослідницького спрямування; проведення консультацій для слухачів, кандидатів у члени та дійсних членів Малої академії наук України з дослідницької та проєктної роботи.

Організація освітнього процесу за цією програмою передбачає особистісно орієнтований, діяльнісний та комплексний підходи і ґрунтується на тісній взаємодії словесних, наочних і практичних методів навчання й виховання.

Основними методами, що застосовуються в освітньому процесі, є дослідницький (як цілісний процес або деякі його етапи), дослідний та пошуковий, проєктний. Застосування методів освіти та їх комбінування залежать від теми та проблеми дослідження. Основним інструментом досліджень є науковий метод як з емпіричної групи (спостереження, порівняння, вимір, експеримент, моніторинг тощо), так і теоретичної (аналіз, синтез, абстрагування, метод аналогій, ідеалізація, індукція, дедукція, формалізація, класифікація, узагальнення, систематизація, конкретизація, порівняння, моделювання, прогнозування тощо).

Кожна тема навчального плану містить теоретичну і практичну частини. На теоретичних заняттях застосовуються лекції, бесіди, пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, частково-пошуковий, дослідний методи тощо.

На практичних заняттях застосовуються такі методи: самостійної, індивідуальної, групової і проєктної роботи з аналізу космічних знімків, створення електронних мап різної тематики, компонування мапи як картографічного компонента дослідницьких робіт. Практичні завдання виконуються за допомогою персонального комп'ютера, необхідних програмних засобів та доступу в мережу Інтернет. Одним із завдань викладача є створення умов для застосування ГІС та ДЗЗ в освітньому процесі.

Контроль та оцінювання знань вихованців, учнів і слухачів відбувається під час проведення співбесід, тестування, захисту наукових проєктів, написання рефератів та проведення дослідницьких робіт, доповідей, участі в підсумкових тематичних конференціях, конкурсах та олімпіадах.

Підсумком дослідницької роботи вихованців, учнів і слухачів може бути проведення власного дослідження на самостійно обрану тему. Результати досліджень можна оформити відповідно до вимог конкурсів, наприклад Всеукраїнського конкурсу «Екопогляд» або міжнародного

конкурсу Європейського космічного агентства «Climate detective». За цією програмою можуть проводитися також заняття в групах індивідуального навчання згідно з Положенням про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України від 11.04.2004 р. № 651 (із змінами, внесеними наказом Міністерства освіти і науки України від 10.12.2008 р. № 1123).

Програма є орієнтовною. Керівник може вносити зміни й доповнення до змісту програми, враховуючи інтереси вихованців, учнів і слухачів, регіональні особливості, стан матеріальної бази закладу. Має право визначати кількість годин відповідно до рівня підготовки дітей, їх інтересів. Орієнтовний перелік обладнання додано до програми. Програма може слугувати основою для створення програм спецкурсів та факультативів у циклі природничих дисциплін.

Основний рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Вступ	1	1	2
Розділ 1. Дистанційне зондування Землі	10	20	30
1.1. Використання матеріалів ДЗЗ у дослідницьких роботах. Фізичні основи ДЗЗ	2	4	6
1.2. Роль ДЗЗ в актуалізації картографічних матеріалів	2	4	6
1.3. Основи дешифрування та інтерпретації знімків	4	8	12
1.4. Тематична обробка космічних знімків	2	4	6
Розділ 2. Геоінформаційні системи	6	12	18
2.1. Використання геоінформаційних систем у процесі дослідження Землі	2	4	6

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
2.2. Структура та функції геоінформаційних систем. Основи картографії	4	8	12
Розділ 3. Програмне забезпечення (ГІС) для роботи з даними ДЗЗ	14	28	42
3.1. Огляд професійного програмного забезпечення (QGIS)	4	8	12
3.2. Віртуальний глобус Google Планета Земля	4	8	12
3.3. Відкриті ресурси з обробки космічних знімків (EO Browser)	4	8	12
3.4. Ресурси для отримання інформації ДЗЗ	2	4	6
Розділ 4. Аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах	34	68	102
4.1. Багаторічні кліматичні дані (за даними ресурсу Giovanni)	4	8	12
4.1.1. Аналіз динаміки забруднення атмосфери	2	4	6
4.1.2. Аналіз кореляції цвітіння води та температури водної поверхні у Чорному та Азовському морях	2	4	6
4.2. Індексовані зображення для моніторингу стану рослинності (нормалізований відносний індекс рослинності)	4	8	12
4.2.1. Регіональна оцінка стану рослинності з використанням індексу NDVI за даними Modis	2	4	6
4.2.2. Індекс NDVI для оцінки стану рослинності локального поля за даними Sentinel-2	2	4	6

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
4.3. Комбінація каналів – виявлення спектральних особливостей об'єктів	6	12	18
4.3.1. Оцифровка межі тропічного лісу	2	4	6
4.3.2. Визначення межі між хвойним і листяним лісом	2	4	6
4.3.3. Підкреслення особливостей геологічних структур	2	4	6
4.4. Land cover – супутникові дані про наземний покрив	4	8	12
4.4.1. Порівняння даних наземного покриття та топокарти	2	4	6
4.4.2. Ручне дешифрування – оцифрування верхньої межі лісу гірського масиву	2	4	6
4.5. Водний індекс для виявлення динаміки водних та водно-болотних об'єктів	4	8	12
4.5.1. Моніторинг зволоженості боліт внаслідок зміни клімату	2	4	6
4.5.2. Моніторинг паводкової ситуації	2	4	6
4.6. Особливості радіолокаційних зображень	4	8	12
4.6.1. Дешифрування кораблів в акваторії моря	2	4	6
4.6.2. Виявлення нафтового забруднення в акваторії	2	4	6
4.7. Візуалізація знімків на цифровій моделі рельєфу	4	8	12

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
4.7.1. Тривимірне моделювання гірської поверхні	2	4	6
4.7.2. Аналіз рельєфу в дослідженнях поширення видів рослин	2	4	6
4.8. Регресійний аналіз — виявлення залежності між факторами	4	8	12
4.8.1. Визначення залежності цвітіння води від температури поверхні	2	4	6
4.8.2. Поглиблений регресійний аналіз взаємозв'язку між цвітінням води та температурою	2	4	6
Розділ 5. Основи дослідницької діяльності	37	69	106
5.1. Основні поняття про науково-дослідницьку діяльність	6	12	18
5.2. Основні структурні елементи дослідження	16	17	33
5.3. Дослідницька робота: написання та оформлення	15	40	55
Розділ 6. Освітня і презентаційна діяльність	6	17	23
6.1. Освітня діяльність	3	12	15
6.2. Презентаційна діяльність	3	5	8
Підсумок	1	—	1
Разом	109	215	324

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (2 год)

Теоретична частина. Ознайомлення з курсом та формою проведення занять, вимогами до написання й презентації МАНівських робіт та критеріями їх оцінювання.

Правила санітарії, гігієни. Організація робочого місця. Інструктаж із безпеки життєдіяльності під час проведення занять, практичних робіт, екскурсій. Організаційні питання.

Практична частина. Ознайомлення вихованців, учнів і слухачів з основними завданнями курсу. Опрацювання інструктажів з пожежної безпеки, основ правильної організації робочого місця.

РОЗДІЛ 1. Дистанційне зондування Землі (30 год)

1.1. Використання матеріалів ДЗЗ у дослідницьких роботах. Фізичні основи ДЗЗ (6 год)

Теоретична частина. Наукова робота. Наукова новизна. Актуальність теми наукового дослідження. Картографічне представлення матеріалів ДЗЗ на основі геоінформаційних систем. Основні характеристики космічних знімків. Загальна схема ДЗЗ.

Практична частина. Знайомство зі штучними супутниками Землі.

1.2. Роль ДЗЗ в актуалізації картографічних матеріалів (6 год)

Теоретична частина. Історичні передумови розвитку ДЗЗ. Оновлення просторово-прив'язаної інформації за допомогою космічних знімків. Типи штучних супутників Землі.

Практична частина. Аерокосмічні приклади змін клімату на сайті НАСА: моніторинг показників якості повітря, які впливають на глобальні зміни клімату.

1.3. Основи дешифрування та інтерпретації знімків (12 год)

Теоретична частина. Суть та ознаки дешифрування. Приклади дешифрування окремих елементів. Метод комбінування каналів.

Практична частина. Розпізнавання різних складових ландшафту на космічному знімку. Послідовність процедури дешифрування космічних знімків. Укладання словника-довідника з ГІС та ДЗЗ.

1.4. Тематична обробка космічних знімків (6 год)

Теоретична частина. Ручне, візуальне дешифрування. Напівавтоматичне дешифрування: розрахунок спектральних індексів та порогова класифікація. Автоматична класифікація (некерована та керована).

Практична частина. Класифікація як спосіб дешифрування космічних знімків. Укладання словника-довідника з ГІС та ДЗЗ.

РОЗДІЛ 2. Геоінформаційні системи (18 год)

2.1. Використання геоінформаційних систем у процесі дослідження Землі (6 год)

Теоретична частина. Ніша електронних карт у сучасній географії. Порівняння паперових та електронних карт. Інтерпретація просторово-прив'язаної інформації за допомогою геоінформаційних систем.

Практична частина. Круглий стіл «Роль ГІС та ДЗЗ в науковому дослідженні». Укладання словника-довідника з ГІС та ДЗЗ.

2.2. Структура та функції геоінформаційних систем. Основи картографії (12 год)

Теоретична частина. Властивості та елементи географічної карти. Способи картографічного зображення об'єктів та рельєфу на картах. Картографічні проєкції. Векторні та растрові дані.

Практична частина. Карта як складова постерного захисту. Укладання словника-довідника з ГІС та ДЗЗ.

РОЗДІЛ 3. Програмне забезпечення (ГІС) для роботи з даними ДЗЗ (42 год)

3.1. Огляд професійного програмного забезпечення (QGis) (12 год)

Теоретична частина. Застосування ІТ у географічній науці. Сучасні ГІС-програми. Інсталяція програмного забезпечення QGis на персональні комп'ютери. Знайомство з інтерфейсом та інструментами програми QGis. Огляд та підключення додаткових модулів програми QGis.

Практична частина. Створення нового проєкту в ГІС-програмі з метою порівняння площі житлових масивів міста Києва за 35 років. Укладання словника-довідника з ГІС та ДЗЗ.

3.2. Віртуальний глобус Google Планета Земля (12 год)

Теоретична частина. Доступні версії додатку Google Планета Земля для телефону, планшета та комп'ютера. Знайомство з інтерфейсом, робота з інструментами навігації у програмі «віртуальний глобус». Доступні тематичні шари та варіанти дослідження Землі, Місяця та зоряної системи в додатку Google Планета Земля. Тематичне дешифрування в програмі Google Планета Земля.

Практична частина. Створення карти намитих піщаних масивів під забудову в заплаві річки Дніпро за останні 15 років. Дослідження обміління

Аральського моря. Виявлення сміттєзвалищ (на прикладі Києво-Святошинського району Київської області). Укладання словника-довідника з ГІС та ДЗЗ.

3.3. Відкриті ресурси з обробки космічних знімків (EO Browser) (12 год)

Теоретична частина. EO Browser — платформа доступних онлайн-знімків середньої та низької роздільної здатності від Європейського космічного агентства. Знайомство з інтерфейсом та інструментами EO Browser.

Практична частина. Знайомство з ресурсом EO Browser (на прикладі завантаження космічного знімка Sentinel-2 території міста Києва. Оцінка наслідків надзвичайних ситуацій (на прикладі лісової пожежі у Чорнобильській зоні). Укладання словника-довідника з ГІС та ДЗЗ.

3.4. Ресурси для отримання інформації ДЗЗ (6 год)

Теоретична частина. Доступні портали супутникових даних Американського та Європейського космічних агентств. Copernicus Open Access Hub — вебплатформа доступу до радарних знімків Sentinel-1, оптичних мультиспектральних знімків Sentinel-2, а також даних Sentinel-3.

Практична частина. Завантаження космічних знімків на житловий масив Троєщина міста Києва та аналіз вигляду території у 1984 та 2019 роках. Розшифрування складових назви та змісту архіву космічних знімків. Укладання словника-довідника з ГІС та ДЗЗ.

РОЗДІЛ 4. Аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах (102 год)

4.1. Багаторічні кліматичні дані (за даними ресурсу Giovanni) (12 год)

4.1.1. Аналіз динаміки забруднення атмосфери (6 год)

Теоретична частина. Giovanni — платформа для відображення просторово-прив'язаних даних із супутників NASA. Формати відображення даних Giovanni: анімація, площинна візуалізація, часові ряди, усередненні значення (меридіональні та зональні), вертикальні профілі тощо.

Практична частина. Аналіз динаміки концентрації діоксиду азоту та вуглекислого газу в атмосферному повітрі тропосфери на території України.

4.1.2. Аналіз кореляції цвітіння води та температури водної поверхні у Чорному та Азовському морях (6 год)

Теоретична частина. Платформа супутникового моніторингу NASA — Giovanni. Концентрація хлорофілу та температура у водних об'єктах.

Практична частина. Визначення кореляції між температурою води та концентрацією хлорофілу у Чорному й Азовському морях.

4.2. Індексовані зображення для моніторингу стану рослинності (нормалізований відносний індекс рослинності) (12 год)

4.2.1. Регіональна оцінка стану рослинності з використанням індексу NDVI за даними Modis (6 год)

Теоретична частина. Нормалізований відносний індекс рослинності (NDVI) як показник стану рослинного покриву. Регіональна оцінка стану рослинності за даними Modis.

Практична частина. Порівняння процесу вегетації на Кримському півострові за червень 2010, 2015 та 2019 років із використанням космічних знімків Modis.

4.2.2. Індекс NDVI для оцінки стану рослинності локального поля за даними Sentinel-2 (6 год)

Теоретична частина. Ресурси та спектральні канали для визначення нормалізованого відносного індексу рослинності (NDVI). Спектральні криві.

Практична частина. Порівняння за індексом NDVI стану виноградників у господарстві Alma Valley на Кримському півострові за серпень 2017 та 2020 років із використанням космічних знімків Sentinel-2.

4.3. Комбінація каналів — виявлення спектральних особливостей об'єктів (18 год)

4.3.1. Оцифровка межі тропічного лісу (6 год)

Теоретична частина. Комбінація каналів — виявлення спектральних особливостей різних типів земної поверхні. Автоматична та ручна класифікація об'єктів на космічному знімку. Виявлення межі між хвойним і листяним лісом за космічними знімками.

Практична частина. Визначення типу лісу, що росте на горі Ліко (Мозамбік), його площі. Оцінка вартості екосистемних послуг, які він надає регіону.

4.3.2. Визначення межі між хвойним і листяним лісом (6 год)

Теоретична частина. Виявлення межі між хвойним і листяним лісом за космічними знімками. Спектральні особливості різних типів лісової поверхні.

Практична частина. Виконання ручної та автоматичної класифікації, визначення зміни в найпоширеніших породах лісового масиву за 10 років за допомогою знімків Landsat-5 та Sentinel-2 на території лісового масиву поблизу села Лісовичі (Київська обл.).

4.3.3. Підкреслення особливостей геологічних структур (6 год)

Теоретична частина. Спектральні особливості різних типів гірських порід на поверхні Землі.

Практична частина. Аналіз особливостей геологічних структур на прикладі Саудівської Аравії, території Аль-Ула.

4.4. Land cover – супутникові дані про наземний покрив (12 год)

4.4.1. Порівняння даних наземного покриття та топокарти (6 год)

Теоретична частина. Космічні знімки як інструмент для відстеження змін у просторі, аналізу зміни площ різних типів наземного покриття: лісу, річки, берегової лінії, ділянки степу, межі міської забудови чи сільсько-господарських полів. Основні поняття карти наземного покриття та землекористування.

Практична частина. Візуальне порівняння зміни наземного покриття території національного природного парку Тузловські лимани за даними низки космічних знімків.

4.4.2. Ручне дешифрування – оцифрування верхньої межі лісу гірського масиву (6 год)

Теоретична частина. Методика та інструменти ручного оцифрування. Топографічні карти та їх умовні позначення.

Практична частина. Визначення змін верхньої межі лісу поблизу гори Піп Іван Мармароський за допомогою топографічних карт початку ХХ ст. та сучасних космічних знімків.

4.5. Водний індекс для виявлення динаміки водних та водно-болотних об'єктів (12 год)

4.5.1. Моніторинг зволоженості боліт внаслідок зміни клімату (6 год)

Теоретична частина. Дослідження гідрологічних об'єктів. Спектральні індекси для виявлення динаміки водних об'єктів. Моніторинг боліт.

Практична частина. Дослідження водного режиму Бондарівського болота навесні 2018 та 2020 років.

4.5.2. Моніторинг паводкової ситуації (6 год)

Теоретична частина. Дослідження явища паводку на космічних знімках. Виявлення масштабів паводку та дослідження динаміки розливу річок.

Практична частина. Створення тематичних карт затопленої території в межах Галицької територіальної громади Івано-Франківської області на основі водного індексу за даними космічного знімка Sentinel-2 влітку 2020 року.

4.6. Особливості радіолокаційних зображень (12 год)

4.6.1. Дешифрування кораблів в акваторії моря (6 год)

Теоретична частина. Дослідження об'єктів на радіолокаційних космічних знімках. Радарні та мультиспектральні знімки.

Практична частина. Визначення різниці між радарними (Sentinel-1) та мультиспектральними (Sentinel-2) знімками.

4.6.2. Виявлення нафтового забруднення в акваторії (6 год)

Теоретична частина. ДЗЗ як засіб моніторингу надзвичайних ситуацій. Моніторинг нафтових розливів у морі.

Практична частина. Відстеження шляхів лайнера «MS Westerdam» та кількості кораблів у порту Йокогама (Японія) з 4 лютого 2020 року (на період карантину судна «Diamond Princess»).

4.7. Візуалізація знімків на цифровій моделі рельєфу (12 год)

4.7.1. Тривимірне моделювання гірської поверхні (6 год)

Теоретична частина. Цифрова модель рельєфу Землі — SRTM. Морфометричний аналіз (крутизна, орієнтація схилу). Тривимірне моделювання (3D).

Практична частина. Створення 3D-моделі гори Говерла та частини Чорногірського хребта з метою визначення крутизни туристичного маршруту від спортивної бази «Заросляк».

4.7.2. Аналіз рельєфу в дослідженнях поширення видів рослин (6 год)

Теоретична частина. Ресурси та супутникові дані про рельєф земної поверхні. Бази даних з біорізноманіття.

Практична частина. Дослідження впливу рельєфу на поширення орхідних у Карпатах.

4.8. Регресійний аналіз — виявлення залежності між факторами (12 год)

4.8.1. Визначення залежності цвітіння води від температури поверхні (6 год)

Теоретична частина. Визначення залежності між різними показниками, отриманими за супутниковими даними, про стан земної поверхні за космічними знімками.

Практична частина. Пошук залежності між цвітінням води та температурою поверхні води, пороговими спектральними індексами на прикладі Кам'янського водосховища.

4.8.2. Поглиблений регресійний аналіз взаємозв'язку між цвітінням води та температурою (6 год)

Теоретична частина. Регресійний аналіз. Кореляційні зв'язки.

Практична частина. Розширений аналіз залежності низки показників цвітіння води.

РОЗДІЛ 5. Основи дослідницької діяльності (106 год)

5.1. Основні поняття про науково-дослідницьку діяльність (18 год)

Теоретична частина. Загальна теорія та історія наукового дослідження. Особливості дослідницької діяльності. Мета, завдання дослідницької роботи. Визначення новизни та актуальності наукової проблеми. Вибір теми дослідження. Наукова проблема як початкова ланка дослідження. Постановка запитань як спосіб формулювання теми і визначення завдань дослідження.

Гіпотеза як ідея відповіді на проблему і пошук шляхів рішень проблеми. Способи перевірки гіпотези. Науковий метод. Проведення дослідження за допомогою спостереження чи експерименту. Основні правила проведення спостереження у географічному дослідженні з використанням космічних знімків.

Бібліотека та мережа Інтернет як бази даних інформації. Види джерел наукової інформації. Правила використання інформації під час дослідження — цитування і посилання.

Структура тексту дослідницької роботи: титульний аркуш, зміст, перелік умовних позначень і скорочень, вступ, основна частина, висновки, список використаної літератури, додатки (за потреби). Вимоги до оформлення дослідницької роботи.

Постер як форма представлення результатів дослідницької роботи.

Програми для створення презентації, їх інструменти.

Практична частина. Ознайомлення з тематикою дослідницьких робіт. Вибір напрямку і теми дослідження. Формулювання актуальності теми. Визначення об'єкта і предмета дослідження. Складання плану дослідницької роботи. Вибір методів дослідження залежно від поставленої мети. Пошук інформації у різноманітних джерелах для підтвердження чи спростування гіпотез і суджень стосовно проблеми дослідження.

5.2. Основні структурні елементи дослідження (33 год)

Теоретична частина. Уточнення і вибір теми дослідницької роботи. Ознайомлення та вибір методів наукової роботи. Ознайомлення з вимогами до написання дослідницьких робіт. Об'єкт, предмет, актуальність, новизна, мета і завдання наукового дослідження. Обробка даних: теоретична, статистична, картографічна. Опрацювання наукових матеріалів у бібліотеках, архівах, статистичних відділах. Методика написання, вимоги до оформлення дослідницьких робіт, структурування роботи. Вимоги до оформлення презентаційних матеріалів. Використання презентаційних матеріалів під час виступів, захистів наукової роботи.

Формування та використання тематичних та дистанційних аерокосмічних матеріалів у дослідницькій діяльності учнів як візуалізаційного

елемента роботи. Ознайомлення із застосуванням методів та інструментів ГІС та ДЗЗ відповідно до теми дослідження. Обробка інформаційної бази даних відповідних шарів електронної карти на основі матеріалів дистанційного зондування Землі, формування трансдисциплінарного картографічного матеріалу.

Складання плану дослідження. Об'єкт, предмет дослідження, методи, необхідні для проведення дослідження. Розробка концепції дослідження, визначення мети і завдань. Планування процесу дослідження. Вибір методів дослідження. Організація умов експерименту, збір матеріалу. Обробка даних: статистична, теоретична, математична, картографічна. Систематизація матеріалів дослідження: підбиття підсумків, підготовка тексту дослідницької роботи. Оприлюднення результатів дослідження.

Практична частина. Виконання та оформлення дослідницької роботи за індивідуальними планами учнів і завданнями керівника гуртка. Аналіз проблеми за обраною темою у науковій літературі і практиці. Визначення мети і завдань роботи. Складання плану наукової роботи. Вибір методів дослідження. Опрацювання й систематизація наукової літератури. Підготовка та проведення дослідження. Опис ходу та висновків етапів дослідження.

5.3. Дослідницька робота: написання та оформлення (55 год)

Теоретична частина. Ознайомлення з основними вимогами до оформлення роботи. Структура тексту дослідницької роботи: титульний аркуш, зміст, перелік умовних позначень та скорочень, вступ, основна частина, висновки, список використаної літератури, додатки (за потреби). Постер, вимоги до оформлення постера, основні структурні елементи представлення досліджень у вигляді постера.

План викладення тексту дослідження. Підготовка чернетки як початковий етап написання дослідницької роботи. Особливості написання вступу та висновків роботи. Специфіка оформлення списку використаних джерел. Додатки: їх зміст, особливості оформлення.

Основні вимоги до написання доповіді. Структура доповіді. Методи викладення матеріалу. Підготовка презентації роботи. Поради доповідачеві. Ораторське мистецтво. Загальні правила ведення дискусії.

Практична частина. Вивчення вимог до оформлення роботи. Написання тексту роботи за планом і чернеткою. Оформлення посилань на наукову літературу. Формування списку використаної літератури. Укладання додатків до наукової роботи. Написання та оформлення дослідницької роботи. Підготовка картографічного матеріалу, доповіді та презентації. Проведення передзахисту дослідницької роботи. Підготовка доповіді та презентації. Підготовка до виступу.

РОЗДІЛ 6. Освітня і презентаційна діяльність (23 год)

6.1. Освітня діяльність (15 год)

Теоретична частина. Зустрічі з науковцями. Наукові читання, лекторії, екскурсії.

Практична частина. Семінари, тематичні заходи, майстер-класи. Участь у виставках, науково-практичних конференціях, конкурсах, екскурсіях до музеїв та науково-дослідних установ. Підготовка картографічного матеріалу, підготовка презентаційного матеріалу, оформлення презентаційного матеріалу у форматі проєктів.

6.2. Презентаційна діяльність (8 год)

Теоретична частина. Вимоги та основні етапи проведення Всеукраїнського конкурсу екологічних проєктів «Екопогляд» та конкурсу Європейського космічного агентства «Climate detective». Основні інструменти екологічних досліджень – космічні знімки.

Практична частина. Підготовка та участь у конкурсах. Захист індивідуальних дослідницьких робіт у форматі проєкту.

Підсумок (1 год)

Теоретична частина. Підбиття підсумків річної роботи секції. Ознайомлення з роботою секції на наступний рік.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці, учні і слухачі мають знати:

- правила техніки безпеки, правила санітарії під час проведення занять, практичних робіт, екскурсій, польових досліджень;
- що таке дистанційне зондування і геоінформаційні системи, у тому числі основні дефініції дисципліни: «дистанційне зондування Землі», «географічні інформаційні системи» та «космічний знімок»;
- структуру та функції дистанційного зондування Землі й геоінформаційних систем;
- сфери застосування дистанційного зондування Землі та геоінформаційних систем у наукових дослідженнях загалом та у дослідженнях в межах Малої академії наук України зокрема;
- можливості використання компонентів та модулів програм ГІС та ДЗЗ у створенні карт;
- етапи та ознаки інтерпретації земних об'єктів на космічних знімках;
- можливості візуального представлення географічної інформації з космічних апаратів за допомогою електронної карти;

- етапи створення електронних тематичних карт на основі даних ДЗЗ.

Вихованці, учні і слухачі мають уміти:

- дотримуватися правил техніки безпеки, правил санітарії під час проведення занять, практичних робіт, екскурсій, польових досліджень;
- використовувати дані ДЗЗ у дослідницьких роботах;
- здійснювати операції з космічними знімками;
- визначати роздільну здатність знімків;
- дешифрувати об'єкти на космічних знімках;
- використовувати інструменти аналітики;
- виконувати вимірювання відстаней і площ на космічних знімках;
- створювати електронну карту за допомогою ГІС та ДЗЗ.

У вихованців, учнів і слухачів мають сформуватися компетентності:

- використовувати матеріали ДЗЗ у своїх дослідженнях;
- використовувати програмне забезпечення QGIS для аналізу супутникових знімків;
- знаходити інтернет-ресурси та сервіси для завантаження супутникових знімків;
- аналізувати динаміку забруднення атмосфери;
- формувати індексовані зображення для моніторингу стану рослинного покриву різного масштабу;
- комбінувати спектральні канали для виявлення та «підсвічення» особливостей об'єктів та процесів дослідження;
- використовувати дані про надземний покрив для ручного та автоматичного дешифрування;
- моніторити стан водних та водно-болотних об'єктів за супутниковими знімками;
- аналізувати просторові дані за цифровими моделями рельєфу;
- виявляти залежності між процесами (кореляція, регресія тощо) за супутниковими знімками.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

(на прикладі групи з 10 вихованців)

Обладнання, прилади, наочність	К-сть, шт.
Комп'ютер	10
ПЗ QGis	10
Мультимедійний проєктор	1 шт.
Інтернет не менше 100 Мбіт/с	

ЛІТЕРАТУРА

1. Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі : навч. посіб. Львів : Простір-М. 2015. 284 с.
2. Байрак Г. Р., Муха Б. П. Дистанційні дослідження Землі. Навчальний посібник. Львів : Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2010. 712 с.
3. Геоінформаційні технології в екології : навч. посіб. / І. В. Пітак, А. А. Негадайлов, Ю. Г. Масікевич, Л. Д. Пляцук, В. П. Шапоров, В. Ф. Моїсєєв. Чернівці, 2012. 273 с.
4. Дистанційне зондування Землі : аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах : навч.-метод. посіб. / С. О. Довгий, С. М. Бабійчук, Т. Л. Кучма та ін. Київ : Національний центр «Мала академія наук України», 2020. 268 с.
5. Зацерковний В. І., Каревіна Н. П. Аерокосмічні дослідження Землі: історія розвитку : моногр. Київ : ТОВ «Юстон ЛТД», 2014. 302 с.
6. Кохан С. С., Востоков А. Б. Дистанційне зондування Землі : теоретичні основи. Підручник. Київ : Вища Школа, 2009. 460 с.
7. Некос А. Н., Щукін Г. Г., Некос В. Ю. Дистанційні методи досліджень в екології : навч. посіб. Харків : ХНУ ім. В. І. Каразіна, 2007. 372 с.
8. Основи дистанційного зондування Землі : історія та практичне застосування : метод. посіб. / С. О. Довгий, В. І. Лялько, С. М. Бабійчук, Т. Л. Кучма, О. В. Томченко, Л. Я. Юрків. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 316 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Бабійчук Світлана Миколаївна	завідувачка лабораторії геоінформаційних систем та дистанційного зондування Землі Національного центру «Мала академія наук України», кандидатка педагогічних наук
Ворончук Валентин Андрійович	керівник секції географії та ландшафтознавства відділення наук про Землю Комунального позашкільного навчального закладу «Київська Мала академія наук учнівської молоді»
Жданов Дмитро Костянтинович	керівник гуртка, методист Комунального позашкільного навчального закладу «Одеський центр дитячої та юнацької творчості „Еврика“»
Курлова Зінаїда Олександрівна	заступниця директора з методичної роботи Комунального позашкільного навчального закладу «Київська Мала академія наук учнівської молоді»
Паламарчук Людмила Василівна	доцентка кафедри метеорології та кліматології географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кандидатка географічних наук
Слободянюк Тетяна Володимирівна	керівниця секції географії та ландшафтознавства відділення наук про Землю Комунального позашкільного навчального закладу «Київська Мала академія наук учнівської молоді»
Сніжко Сергій Іванович	завідувач кафедри метеорології та кліматології географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, доктор географічних наук, професор
Томченко Ольга Володимирівна	методистка лабораторії геоінформаційних систем та дистанційного зондування Землі Національного центру «Мала академія наук України», кандидатка технічних наук
Романів Оксана Яківна	керівниця гуртка «Кліматологія та метеорологія» Комунального позашкільного навчального закладу «Рівненська Мала академія наук учнівської молоді» Рівненської обласної ради, кандидатка географічних наук

Халупко Наталія Олександрівна	методистка кабінету програмно-методичного забезпечення Національного центру «Мала академія наук України»
Швець Світлана Анатоліївна	методистка кабінету експериментальних методик Національного центру «Мала академія наук України»
Шевченко Ірина Миколаївна	методистка кабінету експериментальних методик Національного центру «Мала академія наук України»
Щербань Ірина Михайлівна	доцентка кафедри метеорології та кліматології географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кандидатка географічних наук

ДЛЯ НОТАТОК

Навчальне видання

НАВЧАЛЬНІ ПРОГРАМИ З ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Дослідницько-експериментальний напрям

Науки про Землю

Відповідальна за випуск *Т. В. Пещеріна*

Редагування *Т. І. Рябокiнь*
Верстання *О. А. Жупанська*
Дизайн обкладинки *О. А. Чекановська*

Формат 60×84/16. Папір офс. 80 г/м².
Друк цифровий. Ум. друк. арк. 12,56.
Наклад 300 прим.

Видавництво: Національний центр «Мала академія наук України»
Кловський узвіз, буд. 8, м. Київ, 01021

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 6999 від 04.12.2019

