

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра фізичної географії та раціонального природокористування**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан географічного факультету
Калинич І.В./
«31» серпня 2020 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФІЗИКА ПРИРОДНИХ ЯВИЩ І ПРОЦЕСІВ

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	106 Географія
Освітня програма	Географія
Статус дисципліни	вибіркова
Мова навчання	українська

Ужгород 2020

Робоча програма навчальної дисципліни «**Фізика природних явищ і процесів**» для здобувачів вищої освіти галузі знань 10 Природничі науки спеціальності 106 Географія освітньої програми **Географія**.

Розробники:

Поп С.С. – професор, доктор фізико-математичних наук, завідувач кафедри фізичної географії та раціонального природокористування;

Шароді І.С. – доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри оптики;

Шароді Ю.В. – магістр географії, асистент кафедри фізичної географії та раціонального природокористування.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри фізичної географії та раціонального природокористування

протокол № 1 від «28» серпня 2020 р.

Завідувач кафедри  Поп С.С.

Схвалено методичною комісією географічного факультету
Протокол № 1 від 28 серпня 2020 р.

Голова методичної комісії  Потіш Л.А.

© Поп С.С., 2020 р.
© Шароді І.С., 2020 р.
© Шароді Ю.В., 2020 р.
© ДВНЗ «УжНУ», 2020 р.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування Показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма Навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 4	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 120	2-й	4-й
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4	3-й	8-й
	Лекції:	
	36	12
	Практичні (семінарські):	
	18	4
Вид підсумкового контролю: усний	Лабораторні:	
	-	-
Форма підсумкового контролю: залік	Самостійна робота:	
	66	102

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета засвоєння дисципліни «Фізика природних явищ і процесів»:

- розвивати уявлення про загальність законів природи, про використання фізичних законів до функціонування природи як живого цілого організму;
- формувати вміння використовувати знання про фізичні явища і закони для пояснення процесів, які відбуваються в навколишньому середовищі та розв'язок найпростіших задач.

Задачі освоєння дисципліни:

- вміти створювати та аналізувати на основі цих законів теоретичні моделі явищ природи;
- отримати навички використання на практиці важливіших фізичних вимірювальних приладів та прийомів;
- дати уявлення про фізичну природу таких процесів як блискавка, грім, земний магнетизм, полярне сяйво тощо;
- розвивати вміння використовувати отримані теоретичні знання для розрахунку кількісних характеристик природних процесів та явищ і пояснення їх з наукової точки зору.

Відповідно до освітньої програми «Географія», вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 6. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК 3. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних та програмних засобів у польових і лабораторних умовах.

ФК 4. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні сфер ландшафтної оболонки.

ФК 5. Здатність аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах.

ФК 6. Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.

ФК 8. Самостійно досліджувати природні матеріали та статистичні дані (у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і презентувати результати.

ФК 10. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у географічній оболонці, їх властивості та притаманні ним процеси.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Фізика природних процесів та явищ» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

ОК 1.6. Фізика з основами геофізики

ОК 1.7. Хімія з основами геохімії

ОК 2.2. Загальне землезнавство

ОК 2.4. Геологія загальна та історична

ОК 2.5. Метеорологія та кліматологія

ОК 2.6. Загальна гідрологія

ОК 2.8. Ґрунтознавство з основами географії ґрунтів

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «**Географія**», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Знати, розуміти і вміти використовувати на практиці базові поняття з теорії географії, а також світоглядних наук.	ПРН 1
Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області географічних наук.	ПРН 5
Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в галузі географічних наук.	ПРН 6
Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад ландшафтної оболонки та її складових.	ПРН 7
Застосовувати моделі, методи фізики, хімії, геології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних та суспільних процесів формування і розвитку геосфер.	ПРН 8
Аналізувати зміни компонент навколишнього середовища, спричинені різними видами господарської діяльності, набути навички пошуку шляхів зменшення негативного впливу на довкілля.	ПРН 13

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Фізика природних процесів та явищ**»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Знати, розуміти і вміти використовувати на практиці базові поняття з теорії географії, а також світоглядних наук на прикладі пояснення деяких фізичних процесів та явищ.	ПРН 1
Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області географічних наук щодо природних процесів, які відбуваються на планеті.	ПРН 5
Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в галузі географічних наук з метою розуміння характеру процесів природних явищ, що відбуваються на планеті.	ПРН 6
Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад ландшафтної оболонки та її складових для кращого розуміння фізики природних процесів та явищ.	ПРН 7
Застосовувати моделі, методи фізики, хімії, геології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних та суспільних процесів формування і розвитку геосфер для аналізу явищ і процесів, що відбуваються на планеті.	ПРН 8
Аналізувати зміни компонент навколишнього середовища, спричинені різними видами господарської діяльності, набути навички пошуку шляхів зменшення негативного впливу на довкілля шляхом кращого розуміння впливу тих чи інших природних явищ та процесів на навколишнє середовище та на стан планети в цілому.	ПРН 13

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- поточне опитування;
- самостійна робота (опрацювання теоретичних положень дисципліни);
- модульне тестування;
- залік;

- презентації результатів виконаних завдань.

Методами навчання є: словесні (лекція, пояснення, бесіда, розповідь), практичні (вправи, практичні роботи, семінарські заняття), наочні методи (ілюстрації, демонстрації).

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: усне опитування на лекційних заняттях; усні виступи на семінарських заняттях.

Форма модульного контролю: модульні контрольні роботи в письмовій формі у вигляді розписових запитань або тестів.

Форма підсумкового семестрового контролю: залік.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота №1	Сума
Ср1	Ср2	С1	С2	60	100
10	10	10	10		

С1, ... – семінарські доповіді

Ср 1 – самостійна робота студента

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота №2	Сума
С1	С2	С3	Ср1	Ср2	50	100
10	10	10	10	10		

С1, ... – семінарські доповіді

Ср 1 – самостійна робота студента

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття	2	20	3	30
Самостійна робота	2	20	2	20
Модульна контрольна робота	1	60	1	50
Разом	5	100	6	100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Поточний контроль – виступи на семінарських заняттях, самостійні роботи, модульні письмові контрольні роботи, консультації. Оцінювання здійснюється за 100 бальною шкалою. Для змістового модуля № 1 завдання включає три теоретичні питання та десять тестових завдань. Відповіді на три теоретичні питання оцінюються до 30 балів (по 10 балів за кожне питання), тестові завдання – по три бали за правильні відповіді на кожен із десяти тестів, разом максимально студент може отримати ще 30 балів. Решту 40 балів студент може накопичити,

проявляючи активність на семінарських заняттях та даючи правильні відповіді на запитання по ходу лекцій. Для змістового модуля № 2 завдання включає три теоретичні питання та десять тестових завдань. Відповіді на три теоретичні питання оцінюються до 30 балів (по 10 балів за кожне питання), тестові завдання – по два бали за правильні відповіді на кожен із десяти тестів, разом максимально студент може отримати ще 20 балів. Решту 40 (для першого модуля) або 50 (для другого модуля) балів студент може накопичити, проявляючи активність на семінарських заняттях та даючи правильні відповіді на запитання по ходу лекцій. Результат підсумкового рейтингового контролю викладач оголошує студентам на останньому семінарському занятті. Студент може покращити рейтингову оцінку, складаючи усний іспит або йому виставляються рейтингова оцінка у екзаменаційну відомість та залікову книжку.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни здійснюється у формі заліку, який проводиться в усній формі. Результати заліку оцінюються за такою шкалою:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A*	відмінно	зараховано
82-89	B*	добре	
74-81	C*		
64-73	D*	задовільно	
60-63	E *		
35-59	FX*	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F*	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

За бажанням студента результуюча підсумкова оцінка може бути визначена як інтегрована оцінка засвоєння всіх тем дисципліни і кількісно дорівнює середньому арифметичному балів, отриманих за кожний модуль.

Переведення результатів, отриманих за 100-бальною шкалою оцінювання в національну та шкалу за системою ECTS.

Студент, який отримав за результатами підсумкового контролю оцінку «незараховано» (35-59 балів), зобов'язаний перескласти залік.

Результати підсумкового контролю знань заносяться до екзаменаційної відомості.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Розділ I. Фізика Землі

Тема 1. **Основи сейсмології.** Будова земної кори. Глобальна тектоніка. Дослідження характеру поширення сейсмічних хвиль. Види сейсмічних хвиль. Глобальна сейсмічна модель. Техногенні сейсмічні шуми. Землетруси: основні поняття, причини та характеристики. Класифікація землетрусів. Географія тектонічних землетрусів. Фізика землетрусу в залежності від типу. Питання попередження явища. Методи спостереження та прогнозування явища. Сейсмічне мікрорайонування та методи оцінки сейсмічного ризику.

Тема 2. **Основи гравіметрії.** Гравітаційне поле Землі, його просторові зміни. Гравітаційні аномалії. Приливні коливання земної поверхні. Вимірювання приливних коливань. Приливи, відливи. Походження приливоутворюючих сил. Фактори, що впливають на величину прилива. Напівдобовий ефект. Напівмісячна нерівність. Місячна паралактична нерівність.

Добова нерівність. Піврічна нерівність. Сонячна паралактична нерівність. Методи спостережень та прогноз висоти приливів. Приливи на річках та їх течія. Бор. Реверсивний водоспад. Найбільші амплітуди приливів. Використання енергії приливів.

Тема 3. Геотермія та геодинаміка. Тепловий розподіл температури в надрах Землі. Карти теплового потоку на поверхні Землі. Кореляція теплових потоків з тектонічними структурами. Геодинамічні процеси в земній корі. Тектонічні процеси на континентах та океанах. Термомеханічні моделі глибинних процесів.

Вулкани та гейзери. Фізична природа вулканізму. Магма і лава. Концепція тектоніки літосферних плит. Типи вулканів та особливості протікання процесу. Характер вулканічного виверження. Роль вулканічних газів. Фізика гейзера. Гейзери та звичайні термальні джерела. Використання енергії гейзерів та термальних джерел.

Тема 4. Геомагнетизм. Геомагнітне поле та його просторово-часові варіації. Геомагнітна хронологічна шкала.

Взаємодія магнітосфери з сонячним вітром. Динамо-ефект, який дозволяє пояснити природу земного магнетизма. Горизонтальна складова напруженості магнітного поля Землі.

Полярне сьйво. Магнітні бурі. Форми полярних сьйв та причини їх виникнення. Фізика полярного сьйва. Структура магнітного поля Землі. Рух заряджених частинок в однорідному магнітному полі. Особливості руху зарядженої частинки в неоднорідному магнітному полі. Люмінесценція та її типи (флуоресценція, хемілюмінесценція, електролюмінесценція, катодолюмінесценція, Фізика люмінесценції. Типи полярного сьйва (електронні сьйва, протонні сьйва) та фізика виникнення процесів. Спектр полярного сьйва, колір сьйва та його інтенсивність. Умови виникнення магнітної бурі.

Розділ II. Фізика атмосфери.

Тема 5. Будова атмосфери. Властивості газів, що складають атмосферу, поглинання та випромінення ними радіації, розподіл температури та тиску, випаровування та конденсація водяної пари, утворення хмар та опадів, різноманітні форми руху в атмосфері.

Туман. Умови та фізика виникнення явища. Туман під мікроскопом: димка, морось, водність. Насичена водяна пара. Випаровування та конденсація. Залежність тиску/густини насиченої пари від температури для плоскої, опуклої та ввігнутої поверхні водойми. Вологість: відносна та абсолютна. Точка роси. Процес виникнення та формування явища. Туман випаровування та туман охолодження. Колір туману та фактори, що впливають на нього.

Фізика хмари. Опади. Утворення в атмосфері твердих та рідких аерозолей. Класифікація та умови формування хмар. Будова земної атмосфери та залежність розподілу від температури, вологості, тиску за висотою. Адіабатичне розширення газу. Розрахунок зміни температури повітря, що розширюється, із зміною висоти. Процес формування в залежності від типу хмари. Макрофізика та мікрофізика процесу. Опади, їх типи та умови виникнення в залежності від типу хмари. Сріблясті хмари, їх природа та особливості.

Тема 6. Оптичні явища в атмосфері.

Схід та захід Сонця. Фізика процесу. Розсіяння сонячного світла в земній атмосфері, червоний колір сонця, що сходить та заходить. Закон Релея. Флуктуації густини повітря. Рефракція світла в атмосфері. Рефракція: астрономічна та земна. Сплюснутість диску Сонця, що заходить. Зелений промінь. Пояснення виникнення «сліпої смуги» та розрахунок її ширини для заданих умов. Збільшення диску Сонця на горизонті як оптична ілюзія.

Марево. Види марева: верхні та нижні, перевернуті, подвійні та потрійні, наддалекої видимості. Умови виникнення та особливості. Поширення світлового променя в оптично неоднорідному середовищі. Викривлення світлового променя в оптично неоднорідному середовищі. Радіус кривизни світлового променя та його розрахунок. Фізика нижнього «озерного» марева, простого верхнього марева, подвійного та потрійного марева, марева наддалекої видимості

Веселка. Умови виникнення та фізика процесу. Хід світлового променя в краплині дощу. Пояснення виникнення додаткової веселки. Чередування кольорів в основній та

додатковій веселках. Вплив розмірів крапель на вигляд веселки. «Вогняна» веселка. Веселка на інших планетах.

Гало. Структура гало в загальному випадку. Реальний вигляд гало та причини виникнення. Найменший кут відхилення променя. Пояснення виникнення малого гало. Фізика виникнення великого гало. Геометрія горизонтального (паралічного) кола, світних стовпів та хрестів.

Причини виникнення уявного сонця, парантелії. «Вогняне» гало.

Тема 7. Електричні явища в атмосфері. Атмосферна акустика.

Гроза хмара. Етапи грози. Умови формування грозової хмари. Утворення та будова грозової хмари. Фізика процесів у грозовій хмарі, причина формування потужних висхідних повітряних потоків, причина безперервності низхідних потоків у сформованій зрілій грозовій хмарі. Електричні заряди в грозовій хмарі та грім як основна риса грозової активності. Електропровідність атмосфери та її залежність від висоти. Струми зарядки та розрядки. Як швидко могла би розрядитися Земля (задача з розрахунком)? Причина та фізичні механізми розділення електричних зарядів у хмарі. Термоелектронна емісія.

Блискавка. Грім. Електрична природа блискавки. Типи блискавок. Стадії формування та фізика процесу лінійної блискавки. Сила струму та температура в каналі блискавки. Енергія блискавки.

Причини виникнення грому.

Кульова блискавка: вигляд, характеристики та поведінка. Механізм утворення та розпаду кульової блискавки. Енергія блискавки. Розрахунок енергії кульової блискавки. Характерні особливості кульової блискавки: форма, розміри, колір, запах, звук, час життя тощо. Умови та частота виникнення кульової блискавки. Гіпотези виникнення кульової блискавки. Кластерна гіпотеза І.П. Стаханова.

Міри застереження під час грози. Явище «вогні святого Ельма».

Тема 8. Турбулентні потоки в атмосфері. Взаємодія атмосфери з підстилаючою поверхнею – океаном або сушею. Динаміка атмосферних процесів. Моніторинг та прогнозування атмосферних процесів.

Хвилі на водній поверхні. Типи хвиль, їх характеристики та умови виникнення. Швидкість хвилі на глибокій та мілкій воді. Рух частинок у хвилі. Вітер і хвилі, рух хвилевого фронту, завихрення, накачка хвилі енергією вітра. Фактори, які впливають на форму хвилі. Хвилі на мілководді: швидкість руху, особливості формування. Рифелі.

Цунамі. Циклони. Урагани. Тайфуни. Торнадо. Цунамі: географія та причини виникнення. Закономірності цунамі. Фізика проходження явища. Розрахунок зміни швидкості, довжини, висоти хвилі цунамі під час переміщення на берег. Типи тропічних циклонів (урагани, тайфуни) та географія виникнення. Фізика тропічного циклона. Штормові приливи як наслідок тайфуна.

Заметілі. Пилові бурі. Типи та умови виникнення заметілі. Мікроструктура та характеристики низової заметілі. Сніжні хвилі та відстань перенесення снігу заметіллю. Гірська заметіль та її особливості. Заметіль та пилова буря: схожість та відмінності. Електрика заметілі та пилової бурі, напруженість електричного поля біля поверхні землі під час цих явищ.

Лавини. Лавини: географія, умови виникнення, типи. Фізика виникнення лавин. Фізика руху лавини. Фізика процесу розвитку лавини. Ефективні способи боротьби з лавинами.

Розділ III. Фізика гідро-процесів.

Тема 9. Фізико-хімічні властивості природних вод.

Виникнення, умови залягання, склад та закономірності рухів підземних вод. Взаємодія підземних вод з гірськими породами, поверхневими водами та атмосферою. Формування водного балансу і стоку, гідрологічний режим, водообмін.

Розділ IV. Основи кріології.

Тема 10. Фізичні, хімічні та мінералогічні зміни води при температурах нижче її точки замерзання. Природні тіла та явища, які виникають при від'ємних температурах. Атмосферний лід. Наземне та морське зледеніння.

Сніг. Лід. Формування та типи сніжинок. Типи та характеристики снігового покриву. Мікро- та макроструктура снігу. Процеси, які відбуваються всередині сніжного покриву. Відповіді фізика на деякі звичні зимові процеси. Рух льодовиків. Явище режеляції. Типи льодовиків та географія локалізації їх на Землі. Фізика руху льодовика в залежності від типу.

Розділ V. Електричні характеристики системи «Земля-атмосфера».

Тема 11. **Електричне поле Землі.** Взаємозв'язок фізики з природою та використанням законів фізики для описання природних явищ. Електричні характеристики Землі та її атмосфери (електричний заряд Землі; напруженість, потенціал та енергія електричного поля Землі). Залежність напруженості електричного поля Землі від відстані від її центра.

Іоносфера. Склад іоносфери. Джерела іонізації. Добові та річні коливання концентрації іонів. Значення іоносфери в житті людини. Механізм провідності іоносфери та фактори, впливаючі на провідність. Струми атмосфери.

6.2. Структура навчальної дисципліни (для очної форми навчання)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання: денна					
	Усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальні	самостійна робота	
3-й семестр						
Модуль 1						
Тема 1. Основи сейсмології. Будова земної кори. Глобальна тектоніка. Землетруси.	13	4	1			4
Тема 2. Основи гравіметрії.	7	2	1			6
Тема 3. Геотермія та геодинаміка.	1	4	1			4
Тема 4. Геомагнетизм. Взаємодія магнітосфери з сонячним вітром.	12	4	2			8
Тема 5. Будова атмосфери. Явища та процеси в атмосфері.	14	4	2			8
Модульна контрольна робота	1		1			
Разом за модуль	58	18	8			30
Модуль 2						
Тема 6. Оптичні явища в атмосфері.	14	4	2			6
Тема 7. Електричні явища в атмосфері. Атмосферна акустика.	14	4	2			6
Тема 8. Турбулентні потоки в атмосфері. Взаємодія атмосфери з підстилаючою поверхнею – океаном або сушею.	11	4	1			4
Тема 9. Фізико-хімічні властивості природних вод.	7	2	1			6
Тема 10. Фізичні, хімічні та мінералогічні зміни	7	2	1			4

води при температурах нижче її точки замерзання.						
Тема 11. Електричне поле Землі.	8	2	2			10
Модульна контрольна робота	1		1			
Разом за модуль	62	18	10			36
Разом за семестр	120	36	18			66

(для заочної форми навчання)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання:					
	Усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальні	самостійна робота
3-й семестр						
Тема 1. Основи сейсмології.	9,5	1	½			8
Тема 2. Основи гравіметрії.	9,5	1	½			8
Тема 3. Геотермія та геодинаміка.	11	1				10
Тема 4. Геомагнетизм.	9,5	1	½			8
Тема 5. Будова атмосфери. Явища та процеси в атмосфері.	14,5	2	½			12
Тема 6. Оптичні явища в атмосфері.	13	2	1			10
Тема 7. Електричні явища в атмосфері. Атмосферна акустика.	13	2	1			10
Тема 8. Турбулентні потоки в атмосфері. Взаємодія атмосфери з підстилаючою поверхнею – океаном або сушею.	11	1				10
Тема 9. Фізико-хімічні властивості природних вод.	8					8
Тема 10. Фізичні, хімічні та мінералогічні зміни води.	8,5	½				8
Тема 11. Електричне поле Землі.	12,5	½				12
Разом за семестр	120	12	4			104

6.3. Теми практичних (семінарських, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин	
		денна	Заочна
1	Землетруси: методи спостереження та прогнозування. Сейсмологічна ситуація в Закарпатті. Методи розрахунку приливів-відливів.	2	0,5
2	Термомеханічні моделі глибинних процесів в надрах Землі. Термальні джерела Закарпаття та їх енергопотенціал.	2	0,5

	Дослідження індукції магнітного поля Землі.		
3	Моделювання механізму «парникового ефекту». Дослідження густини насиченої пари. Макрофізика та мікрофізика процесу формування хмари.	3	0,5
4	Написання МКР №1.	1	-
5	Розрахунок ширини «сліпої смуги» під час заходу сонця. Рефракція світлових променів в атмосфері та дослідження форми сонця, що заходить. Дослідження поширення вузького світлового пучка в оптично неоднорідному середовищі для пояснення астрономічної рефракції та марева. Розрахунок радіуса кривизни світлового променя для марева.	2	0,5
6	Дослідження зміни концентрації іонів біля поверхні Землі протягом доби та фактори, від яких залежить ця зміна. Розподіл заряду в грозовій хмарі.	2	1
7	Розрахунок зміни швидкості, довжини, висоти хвилі цунамі під час виходу хвилі на берег. Електрика заметілі та пилової бурі, напруженість поля біля поверхні Землі під час цих явищ.	2	0,5
8	Дослідження напруженості електричного поля Землі.	3	0,5
9	Написання МКР №2.	1	-
Разом		18	4

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин	
		денна	Заочна
1	Методи спостереження та прогнозування явища. Сейсмічне мікрорайонування та методи оцінки сейсмічного ризику.	4	8
2	Методи спостережень та прогноз висоти приливів. Приливи на річках та їх течія. Бор. Реверсивний водоспад. Найбільші амплітуди приливів. Використання енергії приливів. та підготовка до практичного заняття 1	6	8
3	Використання енергії гейзерів та термальних джерел.	4	8
4	Спектр полярного сяйва, колір сяйва та його інтенсивність. Умови виникнення магнітної бурі та підготовка до практичного заняття 2	8	8
5	Опади, їх типи та умови виникнення в залежності від типу хмари. Сріблясті хмари, їх природа та особливості підготовка до практичного заняття 3, структуризація пройденого матеріалу та підготовка до написання МКР №1	8	12
6	Фізика виникнення великого гало. Геометрія горизонтального кола, світних стовпів та хрестів та підготовка до практичного заняття 4	6	10
7	Міри застереження під час грози. Явище “вогні святого Ельма” та підготовка до практичного заняття 5	6	10
8	Фізика руху лавин. Фізика процесу розвитку лавини. Ефективні способи боротьби з лавинами.	4	10
9	Формування водного балансу і стоку, гідрологічний режим, водообмін та підготовка до практичного заняття 6	6	8
10	Типи льодовиків та географія локалізації їх на Землі. Фізика руху льодовика в залежності від типу.	4	8

11	Механізм провідності іоносфери та фактори, впливаючі на провідність. Струми атмосфери та підготовка до практичного заняття 7 Структуризація пройденого матеріалу та написання МКР №2 Підготовка до заліку	10	12
Разом		66	102

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби: мультимедійна техніка, Інтернет ресурси з доступом під час лекції.
Обладнання кабінету метеорології та геофізики.

Програмне забезпечення: наявне в учбових комп'ютерних класах та індивідуальне у студентів і викладачів.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Літнароч Р.М. Фізика з основами геофізики: курс лекцій.-Рівне: МЕНУ, 2007, - 174 с. <https://www.geology.lnu.edu.ua/2020/03.pdf>
2. Естественно-научная картина мира: курс лекций. Ч1/сост. Е.В.Ермакова-Ишим: Изд-во ИГПИ, 2014, - 128 с. <https://www.op.utm.ru.file.umdocs.pdf>
3. Браун Д. Недоступная Земля./ М.: Мир, 1984.- 262 с. <https://www.twirpx.com/file/2205754/>
<https://www.geokniga-nedostupnaya-zemlya.pdf>
4. Тарасов Л.В. Фізика природних явлень: книга для учащихся/ Л.В. Тарасов.- М.:Мнемозина, 2013.- 351 с. http://www.vixri.com/d/Tarasov%20L.V.%20%20_Fizika%20v%20prirode.pdf

Допоміжна література

1. Викулин А.В. Фізика Землі и геодинаміка: учебное пособие/ Петропавловский-Камчатский: изд-во КамГУ, 2008.- 263 с. <https://www.twirpx.com/file/2282384/>
2. Болт В. В глибинах Землі. О чем рассказывают землетрясения/ Мир, 1984.- 374 с. <https://www.twirpx.com/file/2568601/>
3. Бондарев В.И. Сейсморазведка: учебник для вузов/ Екатеринбург: изд-во УГГУ, 2011, - 402 с.
4. Ботт М. Внутреннее строение Земли/ М.:Мир, 1974.- 376 с.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. <https://www.youtube.com/playlist?list=PL6Z3qNrUANbpSutymeDN3mmxOLXWVZT1K>
2. <https://www.twirpx.org/files/science/physics/popular/>