

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра оптики**



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФІЗИКА З ОСНОВАМИ ГЕОФІЗИКИ

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	Е Природничі науки, математика та статистика
Спеціальність	Е4 Науки про Землю
Освітня програма	Географія
Статус дисципліни	Обов'язкова
Мова навчання	Українська

Ужгород 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика з основами геофізики» для здобувачів вищої освіти галузі знань **Е Природничі науки, математика та статистика спеціальності Е4 Науки про Землю** освітньої програми **Географія**.

Розробник:

Ірина ШАРОДІ – доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри оптики.

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

протокол № __ від «__» _____ 2025 р.

Завідувач кафедри _____ **Павло ГУРАНИЧ**

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету

Протокол № __ від _____ 2025 р.

Голова науково-методичної комісії _____ **Мирослав КАРБОВАНЕЦЬ**

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування Показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма Навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 3	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 90	1- й	1-й
Кількість модулів –2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: 7 аудиторних – 2.4 самостійної роботи студента – 4	1- й	1-й
	Лекції:	
	24	8
	Практичні (семінарські):	
	-	-
Вид підсумкового контролю: іспит	Лабораторні:	
	20	4
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:	
	46	78

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета засвоєння дисципліни «Фізика з основами геофізики»:

- оволодіння фундаментальними поняттями, теоріями класичної і сучасної фізики та методами фізичного дослідження;
- розвиток умінь і навичок аналізувати фізичні явища (якісний підхід) і описувати їх за допомогою аналітичних співвідношень (кількісний підхід);
- розвиток просторового, логічного та алгоритмічного мислення;
- вироблення навичок самостійного вивчення наукової літератури з фізики та інших природничих дисциплін та набуття умінь застосовувати знання на практиці;
- отримання досвіду виконання експериментальних досліджень і обробки результатів вимірювань;
- формування наукового світогляду і сучасного фізичного мислення.

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

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані практичні завдання в галузі середньої освіти (за предметною спеціальністю «Середня освіта. (Географія), що передбачає застосування концептуальних методів освітніх наук, предметних знань, психології, теорії та методики навчання і характеризується комплексністю та невизначеністю умов організації освітнього процесу в закладах середньої освіти.

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 8. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 10. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК 12. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК 13. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

ФК 1. Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему.

ФК 2. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.

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 геосфер.

ФК 5. Здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер.

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

ФК 8. Здатність самостійно досліджувати природні матеріали (у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати.

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

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Фізика з основами геофізики» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

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

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю.	ПРН 1
Використовувати усно і письмово професійну українську мову.	ПРН 2
Вміти проводити польові та лабораторні дослідження.	ПРН 5
Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер.	ПРН 6
Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.	ПРН 7
Обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів.	ПРН 8
Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.	ПРН 9
Впорядковувати та узагальнювати матеріали польових та лабораторних досліджень.	ПРН 11
Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.	ПРН 15

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Фізика з основами геофізики»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Студент має знати збирати, обробляти та аналізувати інформацію основних фізичних явищ, які відбуваються на Землі та у її геосфер.	РН 1
Студент має впевнено презентувати свої знання професійною українською мовою як усно, так і письмово.	РН 2
Студент має вміти проводити експеримент та обробляти отримані дані в ході лабораторних досліджень.	РН 5
Студент має знати будову Землі, мати поняття про геоїд та його рухи, динамічні процеси в надрах, на Землі та в атмосфері, рух Землі в Сонячній системі та її взаємодію з іншими небесними тілами (зокрема, з Місяцем та Сонцем). Знаючи ці аспекти студент має мати цілісне розуміння Землі як складної та динамічної планетарної системи.	РН 6

<p>Студент має знати фундаментальні закони фізики, що керують процесами формування та розвитку геосфер. Також має ознайомитися з фізичними моделями та методами досліджень, які дозволяють всебічно вивчати та пояснювати складні природні процеси, що відбуваються на Землі (в літосфері, гідросфері, атмосфері).</p>	PH 7
<p>Студент має обґрунтовувати вибір в залежності від досліджуваного об'єкту та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів, щоб ефективно провести аналіз природних та антропогенних систем. Має знати поєднувати польові та лабораторні методи для отримання повної картини досліджуваного явища від загальних до детальних (якісних та кількісних) характеристик.</p>	PH 8
<p>Студент має знати проводити статистичний аналіз (обробляти дані вимірювань та аналізувати їх) і створювати математичні моделі, які б описували досліджуваний природний процес з використанням цих відомостей для подальшого прогнозування процесу. Знати правильно інтерпретувати отримані кількісні результати та робити висновки про стан геосфер.</p>	PH 9
<p>Студент має знати зібрати всі дані польових та лабораторних досліджень в єдиному структурованому форматі, перевірити дані на наявність невідповідностей. Обрати статистичний метод для обробки та аналізу отриманих розрахунків та сформулювати пояснення знайдених закономірностей. На основі розрахунків та інтерпретацій створити графіки та діаграми для візуалізації результатів досліджень і підготувати звіт з обґрунтованими висновками та рекомендаціями.</p>	PH 11
<p>Щоб обрати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних студент має знати визначити мету дослідження, визначити тип даних та в якому форматі їх потрібно збирати та в залежності від цього обрати метод та інструменти для їх збору (застосовувати сейсмографи для реєстрації сейсмічної активності, а GPS - для визначення деформацій земної кори).</p>	PH 15

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання⁹

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

- іспит;
- тести.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: усне опитування на лекційних та лабораторних заняттях, самостійна робота.

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

Форма підсумкового семестрового контролю: іспит.

ДЕННА ФОРМА

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

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
Лр1	Лр2	Лр3	Ср1	Лр4	Лр5	40	100
10	10	10	10	10	10		

Ср 1 – самостійна робота студента

Лр 1 – лабораторна робота

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

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
Лр6	Лр7	Лр8	Ср2	Лр9	Лр10	40	100
10	10	10	10	10	10		

Ср 1 – самостійна робота студента

Лр 1 – лабораторна робота

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

1-й семестр

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття				
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	5	50	5	50
Комп'ютерне тестування при тематичному оцінюванні	–	–	–	–
Письмове тестування при тематичному оцінюванні	–	–	–	
Презентація	–	–	–	–
Реферат	–	–	–	–
Есе	–	–	–	–
Самостійна робота	1	10	1	10
Модульна контрольна робота	1	40	1	40
Разом	7	100	7	100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

При оцінюванні модульної контрольної роботи враховується обсяг і правильність виконаних завдань:

- а) оцінка «відмінно» ставиться за правильне виконання всіх завдань;
- б) оцінка «добре» ставиться за виконання 75 % усіх завдань;
- в) оцінка «задовільно» ставиться, якщо правильно виконано більше 50% запропонованих завдань;
- г) оцінка «незадовільно» ставиться, якщо завдань виконано менше від 50 %.

Неявка на модульну контрольну роботу – 0 балів.

Ці оцінки трансформуються в рейтингові бали у такий спосіб:

«5» – 40 балів; «4» – 30 бали; «3» – 20 балів; «2» – менше 19 балів; «неявка» на МКР – 0 балів.

Критерії оцінювання курсової роботи (проєкту) (у разі потреби)

Курсова робота не передбачена з даного предмету

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (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

Примітка:*

A* «Відмінно» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, вище навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.

B* «Дуже добре» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома - трьома незначними помилками.

C* «Добре» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.

D* «Задовільно» – теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.

E* «Достатньо» – теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.

FX* «Умовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота, що потребує доробки

F* «Безумовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДЕННА ФОРМА

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Семестр I

Тема 1. Механіка матеріальної точки. Механічний рух. Система відліку. Матеріальна точка. Кінематичні характеристики механічного руху. Відносність руху. Перетворення Галілея. Поступальний рух і рух точки по колу. Кінематичне рівняння. Принцип незалежності рухів. Рівнозмінний поступальний рух. Криволінійний рух. Нормальне і тангенційне прискорення. Кутова швидкість, кутове прискорення. Лінійні та кутові величини та їх зв'язок.

Динаміка матеріальної точки. Інерціальні системи відліку. Перший закон Ньютона. Сила. Основні сили в класичній механіці. Другий закон динаміки. Маса. Імпульс. Третій закон Ньютона.

Тема 2. Основи небесної механіки. Основи теорії тяжіння. Закони Кеплера. Сонячна система. Закон всесвітнього тяжіння.

Рух твердого тіла. Момент сили, інерції, імпульсу твердого тіла. Поняття про гіроскоп. Прецесія земної вісі в просторі. Фізика приливів та відливів на Землі.

Тема 3. Гравітаційне поле Землі. Гравіметрія. Фігура Землі. Гравітаційне поле Землі. Сила тяжіння. Вага. Невагомість. Поняття про потенціал, вектор-градієнт, густина потоку, витрати потоку. Гравіметричні методи дослідження.

Неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Перевантаження. Відцентрова сила інерції. Залежність ваги тіла від широти місцевості. Центрифуги і їх застосування в наукових дослідженнях. Сила Кориоліса та її роль у формуванні рельєфу. Будова Землі за даними гравіметрії.

Тема 4. Робота. Енергія. Закони збереження в природі. Робота сили. Потужність. Енергія. Закон збереження і перетворення енергії. Кінетична і потенціальна енергії. Консервативна система. Джерела енергії Землі.

Тема 5. Основи механіки рідин та газів. Тиск у рідинах і газах. Температура. Експериментальні газові закони (закони ідеальних газів). Ватерлінії і солоність води в світовому океані. Атмосфера Землі. Рух повітря в атмосфері. Розподіл температури та тиску всередині Землі.

Тема 6. Теорія пружності. Пружні хвилі. Швидкість пружних хвиль в різних середовищах. Закон Гука. Модуль Юнга та зсуву. Сейсмічні хвилі. Первинні та вторинні. Об'ємні та поверхневі. Основні закони розповсюдження пружних хвиль. Основи теорії пружності в поясненні будови Землі. Годографи. Розповсюдження хвиль всередині Землі. Залежність швидкості розповсюдження від глибини. Інтерференція. Стояча хвиля. Резонанс. Фізика землетрусів. Гіпоцентр. Характер деформацій по теорії пружної віддачі. Енергія землетрусу. Деякі сучасні моделі явища. **Сейсмохвильове поле Землі. Будова Землі за даними сейсмології.**

Тема 7. Фізична кінетика в ідеальному газі. Реальні гази. Явища переносу. Вакуум; ультрарозріджені гази. Реальні гази. Рівняння Ван дер-Ваальса.

Рідкий стан речовини. Загальні властивості і будова рідин; тепловий рух і явища переносу в рідинах. Внутрішнє тертя. Поверхневі властивості рідин. Явища на межі рідини і твердого тіла. Капілярні явища. Поняття фази. Фізика випаровування та кипіння. Вологість. Туман. Оподи.

Тверді тіла. Тверді тіла. Аморфні тіла. Типи кристалічних ґраток. Механічні властивості твердих тіл. Геотермічна розвідка.

Тема 8. Теплові процеси. Тепловий баланс Землі. Енергетичні процеси, які формують теплове поле Землі. Механізми переносу тепла в Землі: теплопровідність, переніс тепла випромінюванням, теплова конвекція. Способи оцінки температури всередині Землі. Температура в мантії, ядрі, узагальнена температура по радіусу Землі. Тепловий потік із надр. Розподіл теплового потоку по океану та континентам. Поняття ентропії. Теплові процеси в атмосфері. Тепловий баланс атмосфери. Динамічні процеси в атмосфері: градієнтний та термічний вітер; вітрова ерозія.

Тема 9. Електричні взаємодії та явища. Електричне поле та його основні характеристики. Природні постійні електричні поля. Атмосферна електрика -електричне поле Землі. Електричне поле земної кори.

Тема 10. Магнітне поле та його основні характеристики. Сила Ампера, Лоренца. Теорія виникнення магнітного поля Землі. Формування геомагнітного поля, магнітосфера. Структурна характеристика магнітного поля. Методи дослідження магнітного поля. Вікові варіації магнітного поля Землі. Система струмових контурів у ядрі Землі як самоорганізована система. Магнітні властивості порід.

Тема 11. Основні поняття оптики. Відбивання, заломлення та дифракція світлових променів в атмосфері. **Оптичні явища** в атмосфері. Полярні сяйва. Оптична пірометрія.

Тема 12. Загальні відомості про радіоактивність. Природна та штучно створена радіоактивність. Характеристика радіаційного поля Землі. Радіометричні методи дослідження, в тому числі й гірських порід.

**6.2. Структура навчальної дисципліни
(для очної форми навчання)**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання:					
	Усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна а робота	самостійна робота	
1-й семестр						
Модуль 1						
<u>Тема 1.</u>	8	2		2		4
<u>Тема 2.</u>	8	2		2		4
<u>Тема 3.</u>	8	2		2		4
<u>Тема 4.</u>	7	2		2		3
<u>Тема 5.</u>	8	2		2		4
<u>Тема 6.</u>	9	2		2		5
Модульна контрольна робота	1					
Разом за модуль	46	12		10		24
Модуль 2						
<u>Тема 7.</u>	8	2		2		4
<u>Тема 8.</u>	8	2		2		4
<u>Тема 9.</u>	5	2				3
<u>Тема 10.</u>	8	2		2		4
<u>Тема 11.</u>	7	2		2		3
<u>Тема 12.</u>	6	2				4
Модульна контрольна робота	1					
Разом за модуль	44	12		10		22
Разом за семестр	90	24		20		46

**(для заочної форми навчання)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання:					
	Усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна а робота	самостійна робота
1-й семестр						
Модуль 1						
<u>Тема 1.</u>	7	1/2		1/2		6
<u>Тема 2.</u>	8	1/2		1/2		7
<u>Тема 3.</u>	7	1/2		1/2		6
<u>Тема 4.</u>	8	1/2		1/2		7
<u>Тема 5.</u>	8	1/2		1/2		7
<u>Тема 6.</u>	7	1/2		1/2		6
<u>Тема 7.</u>	8	1/2		1/2		7
<u>Тема 8.</u>	7	1/2		1/2		6
<u>Тема 9.</u>	6.5	1/2				6
<u>Тема 10.</u>	8	1/2		1/2		7
<u>Тема 11.</u>	7	1/2		1/2		6
<u>Тема 12.</u>	7.5	1/2				7
Модульна контрольна робота	1					
Разом за семестр	90	6		6		78

6.3. Теми лабораторних занять

1	Вступне заняття. Основи теорії похибок та обробки експериментальних даних.	2	¼
2	Фронтальна лабораторна робота по обробці даних прямих вимірювань.	2	
3	Дослідження сили тяжіння.	2	¼
4	Визначення прискорення вільного падіння за допомогою маятника.	2	½
5	Дослідження напруженості гравітаційного поля	2	½
6	Дослідження енергії і потужності тепловиділення	2	½

7	Визначення коефіцієнту в'язкості рідини.	2	½
8	Визначення опору провідників за допомогою містка Уітсона.	2	½
9	Вивчення дифракційної ґратки та визначення довжини світлової хвилі.	2	1/2
10	Вивчення спектра атому водню та визначення сталої Рідберга.	2	1/2
Разом		20	4

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин	
		денна	Заочна
1	Засвоєння теми 1	4	6
2	Засвоєння теми 2, підготовка до лабораторного заняття	4	6
3	Засвоєння теми 3, підготовка до самостійної роботи	4	6
4	Засвоєння теми 4 та підготовка до лабораторної роботи	3	6
5	Засвоєння теми 5, підготовка до лабораторного заняття та до написання МКР 1	5	6
6	Засвоєння теми 6 та підготовка до лабораторного заняття	4	6
7	Засвоєння теми 7 та підготовка до лабораторного заняття	4	6
8	Засвоєння теми 8 підготовка до лабораторного заняття та до самостійної роботи	4	6
9	Засвоєння теми 9 та підготовка до лабораторного заняття	3	6
10	Засвоєння теми 10 та підготовка до лабораторного заняття	4	6
11	Засвоєння теми 11 та підготовка до виконання лабораторної роботи	3	6
12	Засвоєння теми 12, підготовка до лабораторної роботи. Повторення матеріалу до написання МКР №2. Підготовка до заліку.	4	7
	Разом	46	78

6.5. Індивідуальні завдання (у разі потреби)

...

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

(у разі потреби)

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. Літнарівч Р.М. Фізика з основами геофізики. Частина 2. Лабораторний практикум. МЕНУ, Рівне 2007, 48с.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/2877.pdf>
2. Основи геофізики (фізика Землі): навчальний посібник з практикуму для студентів геологічного факультету ЛНУ імені Івана Франка / укл. : В.В. Фурман, Ю.М. Віхоть, О.М. Павлюк. – Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2016. – 104с.
https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/PHYSICS_1_POSIBNYK.pdf
3. Шароді І.С. Методичні вказівки до дисципліни «Загальна фізика». Ч.1. (Модуль 1).- Ужгород: 2021.- 56 с.
<https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/38573>
4. Шароді І.С. Методичні вказівки та конспект лекцій до дисципліни «Загальна фізика». Ч.2. (Модуль 2).- Ужгород: 2021.- 102 с.
<https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/38574>
5. Шароді І.С. Обробка даних вимірювань: методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів 1-го курсу географічного факультету.- Ужгород: 2021.- 20 с.
<https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/38572>
6. Шароді І.С. Методичні вказівки до семінарських занять та самостійної роботи студента. Ч.1.- Ужгород: 2021.- 49 с.
<https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/38575>
7. Шароді І.С. Методичні вказівки до семінарських занять та самостійної роботи студента. Ч.2.- Ужгород: 2021.- 26 с.
<https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/38576>

Допоміжна література

1. Шароді І.С. Обробка даних вимірювань: методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів 1-го курсу географічного факультету.- Ужгород: 2021.- 20 с.
<https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/38572>
1. Описи лабораторних робіт, технологічні карти (кафедра оптики).
2. Лабораторний практикум з фізики. Ч. 1. Лабораторія механіки та молекулярної фізики: Навчальний посібник / І.В. Бандрівчак, – 2-ге вид., випр. і доп. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2008. – 188 с.
<https://studfile.net/preview/5200979/>

3. С.М.Яблочков. Молекулярна фізика та термодинаміка. Навчальний посібник для студентів геологічного факультету. – К.:ВЦ НБУ ім. В.І.Вернадського НАНУ.- 2004.- 128 с.
4. Чолпан П.П. Фізика: підручник. – К.: Вища школа, 2003. – 567 с.
5. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики: У 3 кн. Кн. 1. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка: навч. посіб. – К.: Вища шк., 2002. – 375 с.
6. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики: У 3 кн. Кн. 2. Електрика і магнетизм: навч. посіб. – К.: Вища шк., 2003. – 278 с.
7. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики: У 3 кн. Кн. 3. Оптика. Фізика атома та атомного ядра: навч. посіб. – К.: Вища шк., 2003. – 311 с.
8. Бушок Г.Ф., Левандовський В.В., Півень Г.Ф. Курс фізики: Навч. Посібник: У 2 кн. Кн. 1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм. – 2 – ге вид. – К.: Лебідь, 2001. – 446 с.
9. Бушок Г.Ф., Левандовський В.В. Курс фізики: Навч. Посібник: У 2 кн. Кн. 2. Оптика. Фізика атома і атомного ядра. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Лебідь, 2001. – 424 с.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

- | | | |
|----|--|---|
| 1 | Вища фізика | http://www.acmephysics.narod.ru |
| 2 | Механика | http://mechanics.h1.ru |
| 3 | Механика для любознательных | http://mexanic.by.ru |
| 4 | Кинетические уравнения | http://kinetic.boom.ru |
| 5 | История исследования электричества | http://electr.nm.ru |
| 6 | Все о радиации | http://stch-chat.chat.ru/Index.html |
| 7 | Неизвестная физика - электронная версия книги Машкова В.В. | http://www.neofizika.narod.ru |
| 8 | Образовательный сервер "ОПТИКА" | http://optics.ifmo.ru |
| 9 | Освіта: Механіка | http://www.emomi.c |
| 10 | ПРАОНИКА - МГД-моделирование объектов и явлений микромира. | http://praonics.narod.ru |
| 11 | Природа & людина | http://nh.at.ua |
| 12 | Природа элементарных частиц и полей | http://theory.da.ru |
| 13 | Сайт для поступающих в ВУЗы | http://physicomp.lipetsk.ru |
| 14 | Санкт-Петербургская образовательная сеть по физике | http://www.phys.spbu.ru/~monakhov/ |
| 15 | Сборник научно-популярных статей по физике и астрономии | http://www.enlt.narod.ru |
| 16 | Странная физика | http://ph.narod.ru |
| 17 | Физика в анимациях | http://physics.nad.ru |
| 18 | Физика для всех | http://fizika-abc.at.ua |

- | | | |
|----|--|---|
| 19 | Электростатика – электронный учебник по физике | http://elektrostatika.narod.ru |
| 20 | Энергия ветра Ветроэнергетика | http://windpower.boom.ru |
| 21 | Фізика і астрономія | fizika.net.ua |
| 22 | Фізична енциклопедія | http://www.phys-encyclopedia.net/index.html |
| 23 | Енциклопедія фізики і техніки | http://www.femto.com.ua/ |
| 24 | Фізикам на допомогу | fizikall.ucoz.ru |
| 25 | Фізика і природознавство | http://nh.at.ua/dir/osvitnyo_informaciy_ni_resursy/zikave/9 |
| 26 | Вся фізика | http://all-fizika.com/ |

Додаток 2

Результати перегляду робочої програми навчальної дисципліни

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від « ___ » _____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від « ___ » _____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від « ___ » _____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від « ___ » _____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)