

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

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



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФІЗИКА З ОСНОВАМИ ГЕОФІЗИКИ

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

Ужгород 2020

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика з основами геофізики» для здобувачів вищої освіти галузі знань 10 Природничі науки спеціальності 106 Географія освітньої програми **Географія**.

Розробник:

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

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри оптики

протокол № 10 від «27» червня 2020 р.

Завідувач кафедри ШТД Гуранич П.П.

Схвалено методичною комісією фізичного факультету

Протокол № 1 від «31» серпня 2020 р.

Голова методичної комісії Лесюк Карбованець М.І.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування Показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма Навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 7	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 210	1- й	1-й
Кількість модулів –4	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3/3 самостійної роботи студента – 3/4	1,2- й	1,2--й
	Лекції:	
	56	16
	Практичні (семінарські):	
	20	8
Вид підсумкового контролю: усний	Лабораторні:	
	20	8
Форма підсумкового контролю: залік, екзамен	Самостійна робота:	
	114	178

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:

ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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.

ЗК 10. Навички здійснення безпечної діяльності.

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 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 11. Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проектах.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна вивчається на 1 курсі і, відповідно до структурно-логічної схеми освітньої програми, опанування дисципліни не потребує попереднього вивчення освітніх компонентів освітньої програми.

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
Пояснювати особливості організації географічного простору	ПРН 3
Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області географічних наук.	ПРН 5
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
Дотримуватися морально-етичних аспектів дослідження, чесності, професійного кодексу поведінки	ПРН 11

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

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Пояснювати особливості організації географічного простору та застосовувати фізичні закони для вирішення практичних задач	ПРН 3
Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області географічних наук щодо вивчення об'єктивних закономірностей оточуючого нас світу, зв'язків між фізичними явищами.	ПРН 5
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
Дотримуватися морально-етичних аспектів дослідження, чесності, професійного кодексу поведінки для вирішення питань, пов'язаних з втручанням в природу.	ПРН 11

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: виконання лабораторних робіт, виступи на семінарських заняттях, виконання індивідуальних навчально-дослідницьких завдань під час лабораторних занять й самостійної роботи, виконання завдань при поточному контролі, реферативні доповіді, модульні контрольні роботи; іспит.

Методи навчання: словесні (лекція, пояснення, бесіда, інструктаж), практичні (лабораторні роботи, практичні роботи, тестування), наочні (спостереження, 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 (модулі 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульн а контроль на робота	Сум а
Ср1	Ср1	С2	С3	Лр1	Лр2	40	100
10	10	10	10	10	10		

С1, ... – семінарські доповіді

Ср 1 – самостійна робота студента

Лр 1 – лабораторна робота

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

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
C1	C2	Cp1	Lp1	Lp2	Lp3	40	100
10	10	10	10	10	10		

C1, ... – семінарські доповіді

Cp 1 – самостійна робота студента

Lp 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	3	30	2	20
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	2	20	3	30
Самостійна робота	1	10	1	10
Модульна контрольна робота	1	40	1	40
Разом	7	100	7	100

2-й семестр

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 3		Модуль 4	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття	3	30	2	20
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	2	20	3	30
Самостійна робота	1	10	1	10
Модульна контрольна робота	1	40	1	40
Разом	7	100	7	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 п'ять тестових завдань. Відповіді на три теоретичні питання оцінюються до 45 балів (по 15 балів за кожне питання), тестові завдання – по три бали за правильні відповіді на кожен із п'яти тестів, разом максимально студент може отримати ще 15 балів. Решту 40 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 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 «Фізика з основами геофізики» здійснюється у формі екзамену. Екзамен проводиться в усній формі. Результати екзамену 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 екзаменаційна 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 4-х бальну та шкалу за системою ECTS здійснюється за наступною схемою:

Студент, який отримав за результатами підсумкового контролю оцінку «незадовільно» (1-34 балів, F), зобов'язаний пройти повторний курс вивчення дисципліни і скласти екзамен.

Результати підсумкового контролю знань заносяться до екзаменаційної відомості.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Семестр I

Розділ I. МЕХАНІКА З ОСНОВАМИ НЕБЕСНОЇ МЕХАНІКИ

Тема 1. Вступ. Системи одиниць.

Предмет фізики. Фізика і геофізика, екологія. Механіка. Матеріальна точка і системи матеріальних точок як об'єкти класичної механіки. Властивості простору і часу. Фізичні вимірювання. Розмірність. Системи одиниць. Скалярні і векторні величини. Множення вектора на скаляр. Добуток векторів. Скалярний і векторний добуток векторів. Елементи диференціювання та інтегрування. Фізичний зміст диференціалу.

Тема 2. Кінематика матеріальної точки.

Кінематика матеріальної точки. Системи відліку. Системи координат. Рух в механіці. Переміщення. Траєкторія, шлях. Швидкість. Прискорення. Рівнозмінний поступальний рух. Криволінійний рух. Нормальне і тангенційне прискорення. Кутова швидкість, кутове прискорення.

Тема 3. Динаміка матеріальної точки.

Інерціальні системи відліку. Інертність, принципи відносності. Перший закон Ньютона. Сила. Основні сили в класичній механіці. Другий закон Ньютона. Маса. Імпульс. Третій закон Ньютона. Закон збереження імпульсу.

Тема 4. Основи небесної механіки. Основи теорії тяжіння.

Закони Кеплера. Сонячна система. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційні сили. Гравітаційна і інертна маси, їх еквівалентність. Чорні діри.

Тема 5. Гравітаційне поле Землі. Гравіметрія.

Гравітаційне поле Землі. Сила тяжіння. Вага. Невагомість. Космічні швидкості. Космічні дослідження.

Тема 6. Основи теорії пружності. Тертя. Елементи гідродинаміки.

Пружні сили. Деформації, межа пружності. Розтягування, стиснення, зсув. Закон Гука. Модулі Юнга і зсуву. Сили тертя спокою, ковзання і кочення. Рух рідини. Рівняння Бернуллі. Внутрішнє тертя. В'язкість. Закон Стокса. Числа Рейнольдса.

Тема 7. Неінерціальні системи відліку. Рух тіла зі змінної масою.

Неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Перевантаження. Відцентрова сила інерції. Залежність ваги тіла від широти місцевості. Центрифуги і їх застосування в наукових дослідженнях. Сила Коріоліса. Рух тіла з змінної масою. Реактивний рух; рівняння Мещерського; формула Ціолковського.

Тема 8. Робота. Енергія. Закони збереження.

Робота сили. Потужність. Енергія. Закон збереження і перетворення енергії. Кінетична і потенціальна енергії. Консервативна система.

Тема 9. Основи механіки твердого тіла.

Центр мас системи матеріальних точок. Абсолютно тверде тіло. Поступальний, обертовий і плоский рух. Обертальний рух абсолютно твердого тіла навколо закріпленої осі. Момент інерції. Момент імпульсу. Момент сили. Закони збереження при обертальному русі.

Розділ II. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА ТА ТЕРМОДИНАМІКА.

Тема 10. Введення: молекулярно-кінетична теорія.

Молекули, атоми, атомна одиниця маси. Моль і число Авогадро. Агрегатні стани речовини. Тепловий рух молекул. Параметри термодинамічного стану. Ідеальний газ. Тиск, обсяг. Рівняння стану. Рівноважний і нерівноважний стани. Температура. Експериментальні газові закони (закони ідеальних газів). Рівняння Менделєєва-Клапейрона. Ступені свободи.

Тема 11. Перше начало термодинаміки.

Термодинамічні процеси. Внутрішня енергія. Робота і теплота; перший початок термодинаміки.

Теплоємність. Теплові машини.

Теплоємність ідеального газу; закон Джоуля; фізичний зміст універсальної газової сталої; формула Майера; ентальпія термодинамічної системи. Молекулярно-кінетичний зміст теплоємності C_V ; теплоємності одноатомних і багатоатомних газів. Адіабатичний процес. Політропний процес. Конвертовані та незворотні термодинамічні процеси. Теплові машини. Цикл Карно. Наведена теплота; теорема Клаузіуса для конвертованого і незворотного кругових процесів.

Тема 12. Ентропія. Друге начало термодинаміки.

Ентропія. Друге начало термодинаміки. Статистичний зміст ентропії. Ентропія в оборотних і необоротних адіабатичних процесах. Закон зростання ентропії. Межі застосування другого начала термодинаміки, "Теплова смерть" Всесвіту. Термодинамічні потенціали. Третє начало термодинаміки (Теорема Нернста).

Статистична фізика (молекулярно-кінетична теорія).

Розподіл молекул ідеального газу за швидкостями при тепловому русі в замкнутій системі (розподіл Максвелла). Середня, середньоквадратична і найбільш імовірна швидкості молекул, і їх зв'язок з температурою. Експериментальні перевірки розподілу Максвелла. Розподіл частинок за обсягом в замкнутій системі і в силовому полі. Барометрична формула. Розподіл частинок за енергіями (розподіл Больцмана).

Тема 13. Фізична кінетика в ідеальному газі (явища переносу).

Явища переносу; довжина вільного пробігу. Теплопровідність. Внутрішнє тертя (в'язкість). Дифузія. Загальне рівняння для явища переносу в ідеальному газі. Дифузія в ідеальному газі. Внутрішнє тертя в ідеальному газі. Теплопровідність ідеального газу. Вакуум; ультрарозріджені гази. Ефузія розрідженого газу. Число Кнудсена.

Реальні гази.

Реальні гази. Рівняння Ван дер--Ваальса. Ізотерми Ван дер--Ваальса. Критичний стан газу. Внутрішня енергія реального газу. Розширення реального газу в вакуум в адіабатичних умовах. Ефект Джоуля-Томсона. Скраплення газів. Закон Дальтона для реальних газів.

Тема 14. 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.

Тверді тіла.

Тверді тіла. Аморфні тіла. Полі- і монокристали. Типи кристалічних ґраток. Дефекти в кристалах. Механічні властивості твердих тіл. Геотермічна розвідка.

Семестр II

Розділ III. ЕЛЕКТРИКА

Тема 1. Електростатика.

Електромагнітні взаємодії, електростатика. Електричні заряди. Закон збереження зарядів. Взаємодія електричних зарядів; закон Кулона. Одиниці вимірювання заряду.

Електричне поле. Напруженість.

Електричне поле. Вектор напруженості електричного поля. Густина зарядів. Лінії напруженості електричного поля і їх властивості. Принцип суперпозиції електростатичних полів; електричний диполь.

Потенціал електростатичного поля.

Скалярний потенціал; робота сил електростатичного поля. Різниця потенціалів. Зв'язок потенціалу з напруженістю. Потенціал у найпростіших електричних полях.

Тема 2. Діелектрики.

Дипольний момент молекули. Полярні і неполярні молекули. Діелектричні сприйнятливості і проникність. Поляризація полярних діелектриків у зовнішньому електростатичному полі.

Провідники. Електрична ємність.

Класична модель провідника. Електроємність провідника. Конденсатори.

Тема 3. Електричний струм у металах.

Електричний струм. Сила і густина струму. Питомий електричний опір і провідність. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. ЕРС(електрорушійна сила). Сторонні джерела ЕРС і внутрішній опір джерела ЕРС. Закон Ома для замкнутої ланцюга. Електричний струм в електролітах, в газах і у вакуумі. Електричний струм в електролітах. Електроліз. Електричний струм у газах: самостійний, несамостійний й іскровий розряди. Явища на межі метал-вакуум. Електричний струм у газах.

Тема 4. Правила Кірхгофа. Електричні властивості гірських порід. Принципи електророзвідки.

Правила Кірхгофа для розгалужених електричних ланцюгів. Компенсаційний метод вимірювання ЕРС. Біоелектрика. Електричні властивості гірських порід. Діелектрична проникність гірських порід. Поляризованість порід. Принципи електророзвідки. Класифікація методів електророзвідки. Електричне профілювання. Вертикальне електричне зондування. Електричний каротаж. Метод заряду.

Тема 5. Напівпровідники. Явища на межі двох металів.

Труднощі класичної електронної теорії. Зонна теорія твердого тіла. Явища на межі двох металів. Внутрішня і зовнішня контактні різниці потенціалів. Термоелектрика і її застосування.

Розділ IV. МАГНЕТИЗМ І ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ЯВИЩА

Тема 6. Магнетизм. Магнітне поле.

Магнетизм. Магнітне поле. Магнітне взаємодія струмів. Магнітна стала. Напруженість магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа. Силкові лінії магнітного поля. Вихровий характер магнітного поля. Магнетики. Сила Ампера; гіпотеза Ампера про намагнічування речовини. Закон Ампера і його застосування. Магнітна проникність речовини. Сила Лоренца. Магнітне поле одиночного рухомого заряду. Рух заряджених частинок в електричних і магнітних полях; сила Лоренца.

Тема 7. Природне електромагнітне поле Землі. Магниторозвідка.

Магнітосфера; природне електромагнітне поле Землі. Полярні сніжки. Електромагнітне забруднення навколишнього середовища. Магніторозвідка. Магнітна проникність гірських порід. Магнітотеллуричний метод. Метод магнітоваріаційного зондування. Аеромагніторозвідка.

Розділ V. ОПТИКА Й КВАНТОВА ФІЗИКА

Тема 8. Основні поняття оптики.

Основні поняття оптики. Основні закони геометричної оптики. Повне внутрішнього відбивання світла. Оптичні лінзи.

Тема 9. Основи хвильової оптики.

Інтерференція світла. Інтерференція світла. Когерентність джерел світла. Дифракція світла. Дифракція світла. Дифракційна решітка. Дифракційна картина.

Тема 10. Поляризація. Поляризації світла. Взаємодія електромагнітного випромінювання з речовиною. Дисперсія: нормальна й аномальна. Поглинання (абсорбція) світла. Спектри поглинання й випромінювання.

Тема 11. Основи квантової оптики. Теплове випромінювання.

Теплове випромінювання. Рівноважне випромінювання. Люмінесценція. Абсолютно чорне тіло. Формула Планка. Фотоефект. Закони Столетова. Формула Ейнштейна. Вольтамперна характеристика. Червона межа фотоефекту. Вторинна електронна емісія. Фотон, його енергія та маса. Корпускулярно-хвильовий дуалізм.

Взаємодія випромінювання з речовиною.

Тиск світла. Досліди Лебедева.

Тема 12. Фізика рентгенівського випромінювання. Прикладна оптика.

Фізика рентгенівського випромінювання. Гальмівне і характеристичне випромінювання. Біологічна дія рентгенівського випромінювання.

Розділ VI. АТОМНА І ЯДЕРНА ФІЗИКА

Тема 13. Модель атома.

Модель атома. Досліди Резерфорда і класична планетарна модель атома. Труднощі класичної моделі. Атомні ядра. Радіоактивність. Загальна характеристика атомного ядра. Хімічні символи елементів. Дефект маси; енергія зв'язку. Моделі ядра. Радіоактивність; альфа-, бета-, гамма-випромінювання. Основні види радіоактивного розпаду. Взаємодія радіоактивних випромінювань з навколишнім середовищем. Радіоактивність гірських порід і руд.

Тема 14. Методи реєстрації іонізуючих випромінювань. Елементарні частинки і космічне випромінювання.

Принципи виявлення іонізуючих випромінювань.

Основні характеристики деяких елементарних частинок. Космічне випромінювання.

Використання радіоактивності. Атомна енергетика. Дозиметрія.

6.2. Структура навчальної дисципліни (для очної форми навчання)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Форма навчання: денна				
	у тому числі				
У сь ог о	ле кц ії	пр	ла	ін	са
		ак	бо	ди	мо
		ти	ра	ві	сті
		чн	то	ду	йн
		і	рн	ал	а
		(с	і	ьн	ро
		ем	ар	а	бо
		ін	сь	ро	та
		ар		бо	
		сь		та	

			кі)			
1-й семестр						
Модуль 1						
Тема 1. Вступ. Системи одиниць.	3	2				1
Тема 2. Кінематика матеріальної точки.	6	2	1			3
Тема 3. Динаміка матеріальної точки.	9	2	1	2		4
Тема 4. Основи небесної механіки. Основи теорії тяжіння.	7	2	1			4
Тема 5. Гравітаційне поле Землі. Гравіметрія.	7	2	1			4
Тема 6. Основи теорії пружності. Тертя. Елементи гідродинаміки.	7	2	1			4
Тема 7. Неінерціальні системи відліку. Рух тіла зі змінної масою.	10	2		2		6
Модульна контрольна робота	1		1			
Разом за модуль	50	14	6	4		26
Модуль 2						
Тема 8. Робота. Енергія. Закони збереження.	8	2		2		4
Тема 9. Основи механіки твердого тіла.	7	2	1			4
Тема 10. Введення: молекулярно-кінетична теорія.	7	2	1			4
Тема 11. Перше начало термодинаміки.	8	2		2		4
Тема 12. Ентропія. Друге начало термодинаміки. Статистична фізика (молекулярно-кінетична теорія).	6	2				4
Тема 13. Фізична кінетика в ідеальному газі (явища переносу). Реальні гази.	9	2	1	2		4
Тема 14. Рідкий стан речовини. Тверді тіла.	8	2				6
Модульна контрольна робота	1		1			
Разом за модуль	54	14	4	6		30
Разом за семестр	104	28	10	10		56
2-й семестр						
Модуль 3						
Тема 1. Електростатика. Електричне поле. Напруженість. Потенціал електростатичного поля.	9	2	1	2		4
Тема 2. Діелектрики. Провідники. Електрична ємність.	7	2	1			4
Тема 3. Електричний струм у металах. Електричний струм в електролітах, в газах і у вакуумі.	9	2	1	2		4
Тема 4. Правила Кірхгофа. Електричні властивості гірських порід. Принципи електророзвідки.	7	2	1			4
Тема 5. Напівпровідники. Явища на межі двох металів.	7	2	1			4
Тема 6. Магнетизм. Магнітне поле. Магнетики.	6	2				4
Тема 7. Природне електромагнітне поле Землі. Магниторозвідка.	6	2				4

Модульна контрольна робота	1		1			
Разом за модуль	52	14	6	4		28
Тема 8. Основні поняття оптики.	9	2	1	2		4
Тема 9. Основи хвильової оптики. Інтерференція світла. Дифракція світла.	6	2				4
Тема 10. Поляризація. Взаємодія електромагнітного випромінювання з речовиною.	6	2				4
Тема 11. Основи квантової оптики. Теплове випромінювання. Взаємодія випромінювання з речовиною.	9	2	1	2		4
Тема 12. Фізика рентгенівського випромінювання. Прикладна оптика.	6	2				4
Тема 13. Модель атома. Радіоактивність.	7	2	1			4
Тема 14. Методи реєстрації іонізуючих випромінювань. Елементарні частинки і космічне випромінювання. Використання радіоактивності.	10	2		2		6
Модульна контрольна робота	1		1			
Разом за модуль	54	14	4	6		30
Разом за семестр	106	28	10	10		58
Разом за рік	210	56	20	20		114

(для заочної форми навчання)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання: заочна					
	у тому числі					
	Усього	лекції	практичні (семинарські)	лабораторні	індивідуальні роботи	самостійна робота
1-й семестр						
Тема 1. Вступ. Системи одиниць.	6					6
Тема 2. Кінематика матеріальної точки.	7.5	½	1			6
Тема 3. Динаміка матеріальної точки.	10	1	1	2		6
Тема 4. Основи небесної механіки. Основи теорії тяжіння.	6.5	½				6
Тема 5. Гравітаційне поле Землі. Гравіметрія.	7.5	½	1			6
Тема 6. Основи теорії пружності. Тертя. Елементи гідродинаміки.	8.5	½		2		6
Тема 7. Неінерціальні системи відліку. Рух тіла зі	7.5	½	1			6

змінної масою.						
Тема 8. Робота. Енергія. Закони збереження.	6.5	½				6
Тема 9. Основи механіки твердого тіла.	6.5	½				6
Тема 10. Введення: молекулярно-кінетична теорія.	6.5	½				6
Тема 11. Перше начало термодинаміки. Теплоємність. Теплові машини.	6.5	½				6
Тема 12. Ентропія. Друге начало термодинаміки. Статистична фізика (молекулярно-кінетична теорія).	7	1				6
Тема 13. Фізична кінетика в ідеальному газі (явища переносу). Реальні гази.	7	1				6
Тема 14. Рідкий стан речовини. Тверді тіла.	10.5	½				10
Разом за семестр	104	8	4	4		88
2-й семестр						
Тема 1. Електростатика. Електричне поле. Напруженість. Потенціал електростатичного поля.	10	1	1			8
Тема 2. Діелектрики. Провідники. Електрична ємність.	6.5	½				6
Тема 3. Електричний струм у металах. Електричний струм в електролітах, в газах і у вакуумі.	6,5	½				6
Тема 4. Правила Кірхгофа. Електричні властивості гірських порід. Принципи електророзвідки.	8,5	½		2		6
Тема 5. Напівпровідники. Явища на межі двох металів.	6,5	½				6
Тема 6. Магнетизм. Магнітне поле. Магнетики.	7	1				6
Тема 7. Природне електромагнітне поле Землі. Магниторозвідка.	6,5	½				6
Тема 8. Основні поняття оптики.	6,5	½				6
Тема 9. Основи хвильової оптики. Інтерференція світла. Дифракція світла.	8,5	½	1	1		6
Тема 10. Поляризація. Взаємодія електромагнітного випромінювання з речовиною.	6,5	½				6
Тема 11. Основи квантової оптики. Теплове випромінювання. Взаємодія випромінювання з речовиною.	7,5	½	1			6
Тема 12. Фізика рентгенівського випромінювання. Прикладна оптика.	6,5	½				6
Тема 13. Модель атома. Атомні ядра. Радіоактивність.	7,5	½	1			6
Тема 14. Методи реєстрації іонізуючих випромінювань. Елементарні частинки і космічне випромінювання. Використання радіоактивності.	12,5	½		2		10
Разом за семестр	106	8	4	4		90
Разом за рік	210	16	8	8		178

6.3. Теми практичних (семінарських, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин	
		денна	Заочна
1	Дослідження сили тяжіння.	2	1
2	Дослідження напруженості гравітаційного поля. Написання МКР№1	1 1	½ -
3	Дослідження космічних швидкостей	2	1
4	Дослідження енергії і потужності тепловиділення	2	1
5	Вода на Землі. Акустика океану. Написання МКР№2	1 1	½ -
6	Закон Кулона. Електричне поле.	2	1
7	Напруженість магнітного поля прямолінійного магніту Взаємодія двох магнітів в однорідному магнітному полі Написання МКР№3	1 1	½ -
8	Магнітні властивості феромагнітних тіл Принцип роботи чутливого елемента стрілочного компасу	2	1
9	Електромагнітні явища в атмосфері.	2	1
10	Дослідження енергії випромінювання Написання МКР№4	1 1	½ -
Разом		20	8
Теми лабораторних занять			
1	Вступне заняття. Основи теорії похибок та обробки експериментальних даних.	2	1
2	Фронтальна лабораторна робота по обробці даних прямих вимірювань.	2	1
3	Визначення прискорення вільного падіння за допомогою маятника.	2	1
4	Визначення коефіцієнту в'язкості рідини.	2	1
5	Захист першого циклу лабораторних робіт. Написання самостійної роботи.	2	-
6	Моделювання електростатичних полів з використанням розчину електроліту.	2	1
7	Визначення опору провідників за допомогою містка Уітсона.	2	1
8	Вивчення дифракційної ґратки та визначення довжини світлової хвилі.	2	1
9	Вивчення спектра атому водню та визначення сталої Рідберга.	2	1
10	Захист другого циклу лабораторних робіт. Написання самостійної роботи.	2	-
Разом		20	8

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин	
		денна	Заочна
1	Елементи диференціювання та інтегрування. Фізичний зміст диференціалу.	1	6
2	Нормальне і тангенційне прискорення. Кутова швидкість, кутове прискорення, підготовка до практичного заняття	3	6
3	Імпульс. Третій закон Ньютона. Закон збереження імпульса,	4	6

	підготовка до практичного заняття, до лабораторного заняття		
4	Гравітаційна і інертна маси, їх еквівалентність. Чорні діри та підготовка до практичного заняття	4	6
5	Космічні швидкості. Космічні дослідження та підготовка до практичного заняття	4	6
6	Закон Стокса. Числа Рейнольдса та підготовка до практичного заняття	4	6
7	Реактивний рух. Рівняння Мещерського, формула Цюлковського. та підготовка до лабораторного заняття Та до написання МКР №1	6	6
8	Кінетична і потенціальна енергії. Консервативна система та підготовка до лабораторного заняття	4	6
9	Моменти сили. Закони збереження при обертальному русі та підготовка до практичного заняття	4	6
10	Рівняння Менделєєва-Клапейрона. Ступені свободи та підготовка до практичного заняття	4	6
11	Наведена теплота, теорема Клаузіуса для конвертованого і незворотного кругових процесів та підготовка до виконання лабораторної роботи	4	6
12	Барометрична формула. Розподіл частинок за енергіями.	4	6
13	Скраплення газів. Закон Дальтона для реальних газів та підготовка до практичного заняття та до захисту першого циклу лабораторних робіт	4	6
14	Дефекти в кристалах. Механічні властивості твердих тіл. Геотермічна розвідка та повторення матеріалу до написання МКР №2. Підготовка до заліку.	6	10
	2-й семестр		
15	Зв'язок потенціалу з напруженістю. Потенціал у найпростіших електричних полях, підготовка до практичного заняття та до виконання лабораторної роботи	4	8
16	Електроємність провідника. Конденсатори та підготовка до практичного заняття	4	6
17	Явища на межі метал-вакуум. Електричний струм у газах та підготовка до практичного заняття та до виконання лабораторної роботи	4	6
18	Вертикальне електричне зондування. Електричний каротаж. Метод заряду та підготовка до практичного заняття	4	6
19	Внутрішня і зовнішня контактні різниці потенціалів. Термоелектрика і її застосування та підготовка до практичного заняття	4	6
20	Рух заряджених частинок в електричних і магнітних полях. Сила Лоренца.	4	6
21	Оптичні лінзи та до написання МКР №3	4	6
22	Метод магнітоваріаційного зондування. Аеромагніторозвідка та підготовка до практичного заняття, підготовка до виконання лабораторної роботи	4	6
23	Дифракційна решітка. Дифракційна картина	4	6
24	Поглинання світла. Спектри поглинання та випромінювання.	4	6
25	Фотон, його енергія та маса. Корпускулярно-хвильовий дуалізм та підготовка до практичного заняття, підготовка до виконання лабораторної роботи	4	6
26	Біологічна дія рентгенівського випромінювання	4	6

27	Радіоактивність гірських порід і руд та підготовка до практичного заняття	4	6
28	Використання радіоактивності. Атомна енергетика. Дозиметрія та підготовка до захисту другого циклу лабораторних робіт. Повторення матеріалу до написання МКР №4. Підготовка до іспиту.	6	10
	Разом	114	178

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.

Інформаційні технології та засоби онлайн навчання: прикладні програми (MS Office 2010, MS Windows XP), система електронного навчання Moodle <https://e-learn.uzhnu.edu.ua>, електронна пошта на базі глобальних інформаційно-комунікаційних порталів, внутрішня корпоративна електронна пошта УжНУ; електронний репозитарій ДВНЗ «УжНУ» <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui>, сайт УжНУ <https://www.uzhnu.edu.ua>, інформаційні ресурси в мережі Інтернет.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Лопатинський І.Є., Зачек І.Р., Ільчук Г.А., Романишин Б.М. Фізика. Підручник. — Львів : Львівська політехніка, 2009. — 385 с. <https://www.twirpx.com/file/2808600/>
2. Літнарівич Р.М. Фізика з основами геофізики. Частина 2. Лабораторний практикум. МЕНУ, Рівне 2007, 48с.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/2877.pdf>
3. Огурцов А.Н. Фізика для студентів. Опорний конспект: Лекції. В 8-ми частях.
<https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>
4. 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
5. Вакулєнко О.В., Зеленський С.Є., Кондратенко С.В. Механіка., Київ: Київський Університет, 2003. – 177 с.
6. Лопатинський І.Є. Збірник задач з фізики/ Львів: Львівська політехніка, 2003. — 124 с. <https://www.twirpx.com/file/2171246/>
7. 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/>
8. С.М.Яблочков. Молекулярна фізика та термодинаміка. Навчальний посібник для студентів геологічного факультету. – К.:ВЦ НБУ ім. В.І.Вернадського НАНУ.- 2004.- 128 с.
9. Чолпан П.П. Фізика: підручник. – К.: Вища школа, 2003. – 567 с.
10. 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.
11. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики: У 3 кн. Кн. 2. Електрика і магнетизм: навч. посіб. – К.: Вища шк., 2003. – 278 с.
12. 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.

13. 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.
14. 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.

Допоміжна література

1. Описи лабораторних робіт. (кафедра загальної фізики).
2. Зайдель А.Н. Элементарные оценки ошибок измерений.- Л.:1967
3. Р.Фейнман, Р.Лейтон, М.Сэндс. Фейнмановские лекции по физике. Том 4. Кинетика. Теплота. Звук.- М.: Мир, 1965.- 260с.
4. И.Е. Иродов. Общий курс физики. – М. Физматлит., Лаборатория базовых знаний.- 2002.
5. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. Т.1. – М.: Наука, 1986. – 656 с.
6. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. Т.2. – М.: Наука, 1986. – 528 с.
- Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. Т.3. – М.: Наука, 1986. – 650 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/ |