

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

Фізико-технічний факультет

Кафедра матеріалознавства і новітніх технологій

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Механіка

Освітня програма Середня освіта (Фізика)

Спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)

Спеціалізація 014.08 Середня освіта (Фізика)

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “28” серпня 2020 р.

м. Івано-Франківськ - 2020

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Механіка
Рівень вищої освіти	бакалавр
Викладач (-і)	Професор кафедри матеріалознавства і новітніх технологій, доктор фізико-математичних наук Гасюк Іван Михайлович; професор кафедри матеріалознавства і новітніх технологій, кандидат фізико-математичних наук Федорів Василь Дмитрович
Контактний телефон викладача	+380967429555 Гасюк І.М. +380969558359 Федорів В.Д.
E-mail викладача	ivan.hasiuk@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Денна форма навчання
Обсяг дисципліни	9 кредитів
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	1 год. на тиждень, ауд.110
2. Анотація до курсу	
<p>Механіка - розділ класичної фізики, у якому розглядаються закономірності найпростішого виду руху механічного - зміни положення тіл в просторі із плином часу.</p> <p>В процесі вивчення курсу студентам буде надано можливість:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознайомитися з основними принципами і законами механіки та їх математичними виразами; - суттю експериментального методу дослідження, основними моделями механіки та межами їх застосування; - набути навичок експериментальної роботи по визначенню фізичних величин, перевірки основних законів механіки; - сформулювати підходи до розв'язування задач з відповідних розділів механіки. <p>Курс "Механіка" передбачає дати студенту уявлення про роль фізики в науково-технічному процесі, розвинути в нього зацікавленість до вирішення як наукових, так і прикладних задач.</p>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Мета: ознайомити студентів з основними принципами і законами механіки та їх математичними виразами, з основними механічними явищами, методами їх спостереження та експериментального дослідження.</p> <p>Цілі: засвоєння студентами основних законів механіки, вміння формувати і розв'язувати фізичні задачі, проводити елементарні фізичні спостереження і вимірювання, мати уявлення про границі застосування фізичних моделей.</p>	
4. Компетентності	
<p>Інтегральна компетентність Здатність розв'язувати задачі різного рівня складності та практичні проблеми в галузі фізики, освіти і педагогіки, в цілому, та дидактики фізики, зокрема, при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів фізики та педагогіки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.</p> <p>Загальні компетентності (ЗК) ЗК.3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК.6. Знання та розуміння предметної області і розуміння професійної діяльності. ЗК.8. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел. ЗК.9. Прагнення до збереження навколишнього середовища та застосування енергозберігаючих технологій. ЗК.10. Здатність до аналізу та синтезу.</p> <p>Фахові (спеціальні) компетентності (ФК) Предметні: ФК.1. Здатність використовувати закони й принципи фізики у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ. ФК.2. Здатність будувати відповідні моделі природних явищ, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи. ФК.3. Здатність професійно орієнтуватися в сучасних проблемах фізики і новітніх фізичних методах досліджень і наукових технологій. ФК.4. Здатність правильно використовувати набуті знання і навички у викладацькій діяльності та при роботі у науково-дослідних лабораторіях.</p> <p>Фахові:</p>	

ФК.5. Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати розв'язки навчально-методичних та наукових проблем на абстрактному рівні шляхом декомпозиції їх на складові, які можна дослідити окремо в їх більш та менш важливих аспектах.

ФК.7. Здатність користуватися вивченими принципами методики для пояснення конкретних фізичних явищ; складати навчальні та календарно-тематичні плани, проводити навчальні заняття з фізики та астрономії у середній школі.

Інноваційні:

ФК.8. Здатність вільно володіти розділами фізики, необхідними для розв'язання науково-інноваційних задач і використовувати результати наукових досліджень та педагогічних досягнень в інноваційній та інноваційно-педагогічній діяльності.

5. Результати навчання

ПРН.1. Знає та розуміє основні поняття, закони, теорії, загальну структуру, предмет і методи дослідження фізики та методики її навчання; місце і зв'язки в системі наук, етапи розвитку.

ПРН.2. Аналізує фізичні явища і процеси на основі фізичних законів, теорій, принципів, із застосуванням відповідних математичних методів.

ПРН.3. Володіє методикою проведення сучасного фізичного експерименту, застосовує всі його види в освітньому процесі з фізики.

ПРН.4. Знає, розуміє і демонструє здатність реалізовувати теоретичні й методичні засади навчання фізики для виконання освітньої програми в базовій середній школі.

ПРН.5. Розв'язує задачі різних рівнів складності курсів фізики в базовій середній школі, чітко й раціонально пояснює їх розв'язання учням.

ПРН.6. Користується математичним апаратом фізики, застосовує математичні та чисельні методи, що використовуються в курсі фізики базової середньої школи.

ПРН.10. Знає і розуміє математичні методи фізики та розділів математики, що є основою вивчення курсів загальної та теоретичної фізики.

ПРН.11. Володіє знаннями з основ безпеки життєдіяльності, безпечного використання обладнання кабінету фізики.

6. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	50
семінарські заняття / практичні / лабораторні	0/54/30
самостійна робота	136

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
1-й	Середня освіта (фізика)	1-й	Нормативний

Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тема 1. Вступ. Задачі та експериментальний метод фізики. Абстракції та моделі у фізиці. Фізичні величини та їх вимірювання. Система одиниць фізичних величин.	Лекція / лабораторна робота	Згідно списку літератури [1-17][1-17] / Інструкція до лаб. р-ти Вимірювання об'ємів тіл правильної форми (вступна лабораторна робота)	2 години / 4 години	Згідно «Оцінювання першого змістового модуля (за видами роботи)»	Відповідно до розкладу
Тема 2. Кінематика матеріальної точки. Відносність руху. Системи координат. Системи відліку. Скаляри та вектори. Простір та час. Синхронізація годинників. Властивості простору і часу. Переміщення, швидкість та прискорення при криволінійному русі матеріальної точки.	Лекція / практичне заняття / лабораторна робота	Згідно списку літератури [1-17]/ Інструкція до лаб. р-ти Вивчення законів кінематики і динаміки поступального руху на машині Атвуда	4 години / 4 години / 1 година	Згідно «Оцінювання першого змістового модуля (за видами роботи)»	Відповідно до розкладу

Способи опису руху. Вектор переміщення. Вектор швидкості. Вектор прискорення. Доцентрове та тангенціальне прискорення					
Тема 3 Кінематика твердого тіла. Кінематика твердого тіла. Число ступенів вільності твердого тіла. Розклад руху твердого тіла на складові. Кути Ейлера. Поступальний та обертальний рухи твердого тіла. Вектор кутової швидкості. Вектор елементарного кутового переміщення. Кутове прискорення. Миттєва вісь обертання.	Лекція / практичне заняття /	Згідно списку літератури [1-17]	2 години / 2 години	Згідно «Оцінювання першого змістового модуля (за видами роботи)»	Відповідно до розкладу
Тема 4. Динаміка матеріальної точки. Поняття сили та її вимірювання. Закони Ньютона та межі їх застосування. Імпульс тіла та імпульс сили. Перетворення координат. Інерціальні системи відліку і принцип відносності. Перетворення Галілея. Інваріанти перетворення. Формула додавання швидкостей. Принцип відносності Галілея – Ньютона.	Лекція / практичне заняття / лабораторна робота	Згідно списку літератури [1-17]/ Інструкція до лаб. р-ти Вивчення законів кінематики і динаміки поступального руху на машині Атвуда	4 години / 4 години / 1 година	Згідно «Оцінювання першого змістового модуля (за видами роботи)»	Відповідно до розкладу
Тема 5. Елементи спеціальної теорії відносності. Постулати Ейнштейна. Перетворення Лоренца. Перетворення Галілея як граничний випадок перетворень Лоренца. Наслідки із перетворень Лоренца. Відносність одночасності. Довжина рухомого тіла. Темп ходу рухомого годинника. Власний час. Формули додавання швидкостей і перетворення прискорення.	Лекція / практичне заняття	Згідно списку літератури [1-17]	2 години / 2 години	Згідно «Оцінювання першого змістового модуля (за видами роботи)»	Відповідно до розкладу
Тема 6. Рух системи матеріальних точок. Імпульс системи матеріальних точок. Закон збереження імпульсу. Закон збереження імпульсу для окремих проекцій. Застосування законів збереження імпульсу. Центр мас системи матеріальних точок. Імпульс центра мас системи матеріальних точок. Динамічне рівняння руху центра мас системи матеріальних точок.	Лекція / практичне заняття	Згідно списку літератури [1-17]/	2 години / 4 години /	Згідно «Оцінювання першого змістового модуля (за видами роботи)»	Відповідно до розкладу
Тема 7. Закон збереження моменту імпульсу системи матеріальних точок. Момент імпульсу матеріальної точки відносно центру та відносно осі. Момент сили. Плече сили. Момент імпульсу системи матеріальних точок. Закон збереження моменту імпульсу	Лекція / практичне заняття / лабораторна робота	Згідно списку літератури [1-17]/ Інструкція до лаб. р-ти Визначення швидкості польоту тіла за допомогою ба-	2 години / 2 години / 2 години	Згідно «Оцінювання першого змістового модуля (за видами роботи)»	Відповідно до розкладу

системи матеріальних точок.		лістичного кру- тильного маят- ника			
Тема 8. Закон збереження і перетворення механічної енергії. Робота сил. Потужність. Кінетична енергія тіла. Потенціальні сили. Робота потенціальних сил та потенціальна енергія. Нормування потенціальної енергії. Взаємозв'язок сили та потенціальної енергії. Повна енергія та енергія спокою. Закон збереження та перетворення енергії для системи матеріальних точок.	Лекція / практичне заняття	Згідно списку літератури [1-17]	4 години / 4 години /	Згідно «Оцінювання першого змістового модуля (за видами роботи)»	Відповідно до розкладу
Тема 9. Застосування законів збереження у механіці. Рух тіл змінної маси. Реактивний рух. Рівняння руху тіла змінної маси. Формула Мещерського. Формула Цюлковського. Характеристична швидкість. Релятивіські ракети. Характеристика процесів при ударі. Пружні і непружні зіткнення. Лобове зіткнення. Сповільнення нейтронів. Комптон - ефект. Непружні зіткнення двох частинок. Поглинання та випускання фотона.	Лекція / практичне заняття	Згідно списку літератури [1-17]	2 години / 4 години /	Згідно «Оцінювання першого змістового модуля (за видами роботи)»	Відповідно до розкладу
Тема 10. Рух в неінерціальних системах відліку. Час і простір в неінерціальних системах відліку. Сили інерції та їх знаходження. Неінерціальні системи відліку які рухаються прямолінійно. Маятник на візочку. Падаючий маятник. Вага тіла. Невагомість. Перевантаження. Принцип еквівалентності. Червоне зміщення. Неінерціальні системи відліку, що обертаються. Коріолісове прискорення. Відцентрова сила інерції. Сила Коріоліса. Прояв сил інерції на Землі. Маятник Фуко. Закони збереження в неінерціальних системах відліку.	Лекція / практичне заняття	Згідно списку літератури [1-17]	4 години / 2 години /	Згідно «Оцінювання першого змістового модуля (за видами роботи)»	Відповідно до розкладу
Оцінювання першого змістового модуля					
Колоквіум №1 (приведена середня оцінка за тестування)				5 балів	Згідно розкладу
Контрольна робота №1.				5 балів	Згідно розкладу
Синтез №1.				5 балів	Згідно розкладу
Підсумкова оцінка за I цикл лабораторних занять				10 балів	
Тема 11. Динаміка обертового руху твердого тіла. Замкнутість системи	Лекція / практичне заняття	Згідно списку літератури [1-17] Інструкція до лаб. робіт	2 години / 2 години / 4 години		Відповідно до розкладу

<p>рівнянь для твердого тіла. Момент сили та момент імпульсу твердого тіла. Основне рівняння обертального руху твердого тіла (рівняння моментів). Момент інерції. Тензор інерції. Головні осі тензора інерції. Знаходження головних осей. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Приклади обчислення моменту інерції твердих тіл відносно осі. Кінетична енергія твердого тіла, що обертається навколо точки. Кінетична енергія твердого тіла при його довільному русі.</p>	<p>лабораторна робота</p>	<p>Вивчення обертального руху твердого тіла, Визначення моменту інерції маятника Максвелла</p>			
<p>Тема 12. Рух твердого тіла, закріпленого в точці. Рівняння Ейлера. Вільні осі обертання твердого тіла. Нутація. Гіроскопи. Наближена теорія гіроскопа. Прецесія гіроскопа. Швидкість прецесії. Невільні гіроскопи. Гіроскопічні сили.</p>	<p>Лекція / практичне заняття / лабораторна робота</p>	<p>Згідно списку літератури [1-17] / Інструкція до лаб. р-ти Вивчення прецесії гіроскопа</p>	<p>2 години / 2 години / 4 години</p>		<p>Відповідно до розкладу</p>
<p>Тема 13. Рух під дією сили тертя. Сухе тертя. Рідке тертя. Робота сил тертя. Явище застою. Явище заносу. Гранична швидкість при русі тіл у в'язкому середовищі. Наближення до граничної швидкості. Явище тертя кочення.</p>	<p>Лекція / практичне заняття</p>	<p>Згідно списку літератури [1-17]</p>	<p>2 години / 2 години /</p>		<p>Відповідно до розкладу</p>
<p>Тема 14. Гравітаційна взаємодія. Закони Кеплера. Закон всесвітнього тяжіння. Напруженість та потенціал гравітаційного поля. Застосування закону збереження енергії до аналізу руху тіл у центральному гравітаційному полі. Космічні швидкості. Гравітаційна енергія кулеподібного тіла. Проблема двох тіл. Приведена маса.</p>	<p>Лекція / практичне заняття / лабораторна робота</p>	<p>Згідно списку літератури [1-17] / Інструкція до лаб. р-ти Визначення прискорення сили тяжіння за допомогою оборотного маятника</p>	<p>2 години / 2 години / 2 години</p>		<p>Відповідно до розкладу</p>
<p>Тема 15. Коливання. Динамічні рівняння гармонічних коливань маятника на пружині, математичного та фізичного маятників. Кінематичне рівняння гармонічних коливань. Амплітуда, частота, фаза. Метод векторних діаграм. Додавання гармонічних коливань однакової частоти. Додавання гармонічних коливань з близькими частотами. Явище биття. Додавання взаємно – перпендикулярних коливань. Динамічне та кінематичне рівняння згасаючих коливань. Декремент згасання. Логарифмічний декремент згасання. Випадок великого тертя. Рівняння руху</p>	<p>Лекція / практичне заняття / лабораторна робота</p>	<p>Згідно списку літератури [1-17] / Інструкція до лаб. р-ти Визначення декременту згасаючих коливань</p>	<p>4 години / 4 години / 2 години</p>		<p>Відповідно до розкладу</p>

вимушених коливань. Добротність. Резонанс. Автоколивання і параметричні коливання.					
Тема 16. Механіка пружних тіл. Суцільні тіла. Типи деформацій. Закон Гука для різних видів деформацій. Зв'язок між деформацією і напругою. Енергія пружнодеформованого тіла. Пружний гістерезис.	Лекція / практичне заняття / лабораторна робота	Згідно списку літератури [1-17] / Інструкція до лаб. робіт Визначення модуля Юнга за допомогою деформації розтягу , Визначення модуля зсуву методом коливань	2 години / 2 години / 4 години		Відповідно до розкладу
Тема 17. Гідро- аеростатика. Напруги в рідинах. Тиск. Закон Паскаля. Плавання твердих тіл. Закон Архімеда.	Лекція / практичне заняття	Згідно списку літератури [1-17]	2 години / 2 години /		Відповідно до розкладу
Тема 18. Гідродинаміка. Стаціонарний та турбулентний потік. Лінії течії та трубки течії. Рівняння Бернуллі. Віткання рідин із отвору. Формула Торрічеллі. Сили внутрішнього тертя. Число Рейнольдса. Швидкість руху в'язкої рідини по круглій трубі. Формула Пуазейля. Обтікання тіл. Лобовий опір. Підіймальна сила.	Лекція / практичне заняття / лабораторні роботи	Згідно списку літератури [1-17] / Інструкція до лаб. робіт Дослідна перевірка рівняння Бернуллі , Дослідження сил лобового опору в повітрі	2 години / 2 години / 4 години		Відповідно до розкладу
Тема 19. Хвильовий рух. Поширення короткочасного імпульсу в пружному середовищі. Відбивання імпульсу на межі двох середовищ. Поширення коливань в однорідному середовищі. Рівняння біжучої хвилі. Енергія хвильового руху. Потік енергії. Вектор Умова. Інтерференція хвиль. Принцип Гюйгенса. Стоячі хвилі. Явище Доплера.	Лекція / практичне заняття	Згідно списку літератури [1-17]	2 години / 2 години		Відповідно до розкладу
Тема 20. Елементи акустики. Природа звуку. Звукове поле. Характеристики звукового поля. Відбивання та заломлення звуку та межі двох середовищ. Джерела звуку. Акустичний резонанс. Застосування ультразвуку.	Лекція / практичне заняття / лабораторні роботи	Згідно списку літератури [1-17] / Інструкція до лаб. робіт Визначення швидкості поширення звукової хвилі в металах методом Юнга ,	2 години / 2 години / 2 години		Відповідно до розкладу
Оцінювання другого змістового модуля					
Колоквіум №2 (приведена середня оцінка за тестування)				5 балів	Згідно розкладу
Контрольна робота №2.				5 балів	Згідно розкладу
Синтез №2.				5 балів	Згідно розкладу
Підсумкова оцінка за II цикл лабораторних занять				10 балів	
<i>Пояснення. Синтез включає наступні критерії: 1). Усереднена поточна оцінка на практичних заняттях; 2). Оцінка самостійної роботи (розв'язування задач, реферат).</i>					
Підсумковий контроль (екзамен)				50 балів	Згідно розкладу
7. Система оцінювання курсу					

Загальна система оцінювання курсу	Для перевірки знань, умінь і навичок студентів при вивченні навчальної дисципліни використовуються такі форми контролю: поточний, підсумковий. Поточний контроль передбачає оцінювання студентів на практичних та лабораторних заняттях, результати тестування, контрольні роботи (50 балів). Підсумковий контроль здійснюється на основі складання іспиту (50 балів).
Вимоги до письмової роботи	Письмова робота з будь-якого виду занять, повинна бути належним чином оформлена, повинна містити умову поставленого завдання (задачі), пояснення, рисунки, формули, графіки тощо. Письмова робота повинна бути грамотно написана і читабельна. При оцінці роботи студента на практичному/семінарському занятті враховується: розуміння студентом теоретичного матеріалу, пов'язаного з темою, яка обговорюється на занятті, вміння теоретично обґрунтовувати хід розв'язку задачі, вміння викладати свої думки письмово (у випадку письмової роботи), правильність і послідовність викладання своїх думок (розв'язку задачі), самостійно висловлювати ідеї і вміння відстоювати їх, вміння застосовувати теоретичні положення теми до розв'язку конкретних задач, застосування ілюстрацій (презентацій) впродовж доповіді на семінарі, участь (активність) студента при розв'язку задач та в дискусії при обговоренні питань на семінарі.
Лабораторні заняття	Звіт про виконання лабораторних робіт включає зазначення мети та завдання лабораторної роботи, вихідні дані, основні розрахункові формули, оформлені у вигляді таблиць. Виконання звіту закінчується висновком, який є коротким підсумком лабораторної роботи.
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до підсумкового контролю (екзамену), якщо він впродовж семестру сумарно набрав 25 і більше балів. В іншому випадку студенту у екзаменаційній відомості робиться запис «не допущений».

8. Політика курсу

Курс передбачає роботу студентів групою (практичні) та індивідуальну роботу студента (лабораторні заняття)

Робота в студентській аудиторії повинна бути дружньою, творчою, відкритою до дискусій, конструктивною.

Усі завдання, передбачені програмою, повинні бути виконані студентом у встановлені терміни.

Будь-які роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-20%).

Пропуски практичних/семінарських та лабораторних занять без поважних причин виключаються

Студент повинен бути готовим до кожного із практичних/семінарських і лабораторних занять. Якщо студент не готовий до якогось із практичних/семінарських або лабораторних занять, то таке заняття повинно бути відпрацьоване у встановленому порядку;

Практичні/семінарські і лабораторні заняття, пропущені з поважних причин, повинні бути відпрацьовані у встановленому порядку;

Проводиться запропонована кількість лабораторних робіт, які передбачають самопідготовку, виконання роботи в лабораторії, написання інструкції, обчислення вимірних результатів та усний захист. При оцінюванні курсу враховуються бали, набрані при поточному контролі. Оцінка за кожну роботу виставляється як середнє арифметичне трьох оцінок: оцінки за підготовку (наявність інструкції), проведення (наявність обчислень) та захист (усна відповідь).

Студент повинен самостійно займатися в бібліотеці або в інтернет режимі.

Студент повинен бути толерантним і поважати думку інших.

Заперечення повинні формулюватися тільки в коректній формі.

Плагіат та академічна недобросовісність несумісні з принципами діяльності ВНЗ.

Не допускається підказування та списування під час здачі будь-яких робіт (проміжного контролю, модулів, екзамену тощо).

9. Рекомендована література

Основна

1. Кучерук І.М. Загальна фізика. Механіка, молекулярна фізика і термодинаміка. - К.: Вища школа, 1993.
2. Хайкин С.Э. Общий курс физики. Механика. - М.: ГТТЛ, 1947.
3. Архангельський М.М. Курс фізики. Механика. - М.: Просвещение, 1975.
4. Савельев И.В. Курс общей физики. Механика. Молекулярная физика. - М.: Наука, 1987.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Механика. М., 1979.
6. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. - М.: Высш. шк., 1986.
7. Б.К.Остафійчук, М.М. Яцура, А.М. Гамарник Фізика. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – Івано-Франківськ: Гостинець, 2006.–308 с.
8. Волькенштейн В.В. Сборник задач по общему курсу физики. - М.: «Наука», 1969.
9. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общему курсу физики. - М.: «Наука», 1988.
10. Сахаров Д.И. Сборник задач по физике для вузов. - М.: «ЮНИКС 21 Век» «Мир» Образование», 2003.
11. Загальна фізика. Збірник задач. За редакцією І.Т. Горбачука. - К.: Вища школа, 1983.
12. Остафійчук Б.К., Федорів В.Д., Гасюк І.М., Мандзюк В.І. Фізичний лабораторний практикум. Механіка. - Ів.-Франківськ.: «Лік», 2006.
13. Б.К. Остафійчук, В.Д. Федорів, І.М. Гасюк, В.В. Угорчук; за ред. Б.К. Остафійчука. Фізичний лабораторний практикум. Механіка. – Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2009. – 142с.
14. Загальна фізика. Лабораторний практикум. За загальною редакцією Горбачука І. Т. - К.: Вищашкола, 1992.
15. Физический практикум. Механика и молекулярная физика. Под ред. Ивероновой В. И. - М.: Наука, 1967.
16. Фізичний практикум. За загальною редакцією проф. Душенка В. П. - К.: Вища школа, 1984.
17. Общий физический практикум. Механика. Под ред. Матвеева А. Н., Киселева Д. Ф. - К.: Вищашкола, 1984.

Додаткова

1. Остроухов А.А. і ін. Розв'язування задач з курсу загальної фізики., 1964.
2. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения. - М.:«Просвещение».
3. М.М. Яцура, В.Д. Федорів і ін. Курс загальної фізики. Навчально-методичний посібник. – Івано-Франківськ: Плай, 2008. – 84 с.
4. Физический практикум. Под. Ред. Кембровского Г. С. - Минск.: Издательство университетское, 1986.
5. Майсова Н. Н. Практикум по курсу общей физике. - М.: Высшая школа, 1970.
6. Лабораторный практикум по физике. Под ред. Барсукова К. А. и Уханова Ю.И. - М.: Высшаяшкола, 1988.
7. Практикум по общей физике. Под. ред. Ноздрева В. Д. - М.: Просвещение, 1977.
8. Каленков С. Г., Соломаха Г. И. Практикум по физике. Механика. - М.: Высшая школа, 1990

Викладачі: _____ Гасюк І.М.

_____ Федорів В.Д.