

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ
Інститут інженерної механіки та робототехніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор інституту
інженерної механіки та робототехніки

М. Д. Д.

"30"



РОБОЧА ПРОГРАМА

ФІЗИКА

Освітній рівень Перший (бакалаврський)

Галузь знань G – Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G11 «Машинобудування» (спеціалізація G11.03 Технологічні машини та обладнання)

Освітня програма Підйомно-транспортні та будівельні машини і обладнання


Статус дисципліни Обов'язкова

Мова викладання Українська

Івано-Франківськ-2025

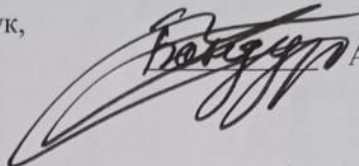
Розробник(и):

професор кафедри фізико-математичних наук,
д.ф.-м.н., професор
volodymyr.mokliak@nung.edu.ua


Володимир МОКЛЯК

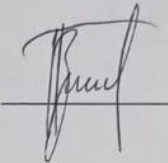
Робочу програму схвалено на засіданні кафедри фізико-математичних наук.
Протокол № 1 від "29" серпня 2025 року.

Завідувач кафедри фізико-математичних наук,
д.ф.-м.н., професор

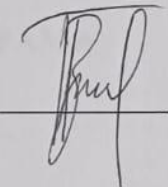

Андрій БАНДУРА

Узгоджено:

Завідувач випускової кафедри технічної механіки,
інженерної та комп'ютерної графіки


Василь ПОПОВИЧ

Гарант ОП "Підйомно-транспортні та будівельні
машини і обладнання "


Василь ПОПОВИЧ

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Мета і завдання дисципліни	<p><i>Мета дисципліни "Фізика" – набуття майбутніми фахівцями компетенцій щодо фундаментальних понять і означень фізичних явищ та процесів, розуміння законів природи, фізичних основ та принципів функціонування сучасної техніки, встановлення функціональних залежностей між фізичними величинами в динамічних системах.</i></p> <p><i>Завдання дисципліни "Фізика" – стати фундаментальною базою для теоретичної підготовки інженера; з'ясувати суть фізичних явищ, які є основою сучасних технологій; ввести студентів до сфери понять, принципів, ідей, конструкцій і можливостей сучасної техніки.</i></p>
Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі	<p>https://dn.nung.edu.ua/course/section.php?id=42554</p>
Попередні вимоги для вивчення дисципліни /пререквізити	<p><i>Алгебра, геометрія та фізика в об'ємі середньої школи. Основи вищої математики.</i></p>
Постреквізити	<p><i>Теоретична механіка. Основи електроніки. Механіка матеріалів і конструкцій. Матеріалознавство. Механіка рідин і газів.</i></p>
Результати навчання	<p><i>ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.</i></p> <p><i>ПРН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.</i></p>
Компетентності	<p><i>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.</i></p> <p><i>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</i></p> <p><i>ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</i></p> <p><i>ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.</i></p> <p><i>ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій</i></p> <p><i>ЗК11. Здатність працювати в команді.</i></p> <p><i>ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.</i></p> <p><i>ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.</i></p>
Підсумковий контроль, форма	<p><i>Диференційований залік</i></p>
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	<p><i>Самостійність: здобувачі навчаються самостійно виконувати завдання, приймати власні рішення без необхідності зовнішнього спрямування.</i></p> <p><i>Організаційні навички: кожен здобувач має вміти організувати своє робоче середовище, керувати ресурсами та засобами, дотримуватися графіків. Це розвиває вміння планувати та організувати свою роботу.</i></p> <p><i>Критичне мислення: здобувачі навчаються аналізувати проблеми, шукати ефективні рішення, оцінювати і вдосконалювати свою роботу.</i></p> <p><i>Комунікація: студенти обмінюються інформацією, консультують, підтримують один одного, обговорюють результати.</i></p> <p><i>Креативність: використання фізико-математичного підходу спонукає студентів до творчого мислення та нових, ефективних рішень.</i></p>

2 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1) щодо відвідування занять і поведінки на них

Згідно «Положення про організацію освітнього процесу в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу» ([https://docs.google.com/document/u/1/d/e/2PACX-](https://docs.google.com/document/u/1/d/e/2PACX-1vQfAsqo4SgfOAC4CORnktD6cV8e_Drg1hQjAOSlC9I_XLrMvCZw4gmGVYKAUTinjeSYCpze5Rc0P4ad/pub)

[1vQfAsqo4SgfOAC4CORnktD6cV8e_Drg1hQjAOSlC9I_XLrMvCZw4gmGVYKAUTinjeSYCpze5Rc0P4ad/pub](https://docs.google.com/document/u/1/d/e/2PACX-1vQfAsqo4SgfOAC4CORnktD6cV8e_Drg1hQjAOSlC9I_XLrMvCZw4gmGVYKAUTinjeSYCpze5Rc0P4ad/pub)) відвідування здобувачами вищої освіти всіх аудиторних занять з пропонованої дисципліни за чинним протягом семестру розкладом є обов'язковим. Відвідування та запізнення не мають прямого впливу на систему нарахування балів, однак у разі систематичних пропусків занять та невиконання передбачених оцінюваних активностей (тестування, практичних та лабораторних робіт), викладач залишає за собою право доповісти про даний випадок в дирекцію інституту в письмовій формі.

Здобувачі вищої освіти протягом аудиторного заняття: тримають вимкненими електронні засоби зв'язку; залишають аудиторію, лабораторію, комп'ютерний клас тощо тільки за дозволом викладача; активно працюють над виконанням необхідного обсягу навчальної роботи; використовують технічні засоби навчання, котрі підвищують ефективність навчального процесу; поведуть себе дисципліновано та сприяють підтримці належного санітарного стану в навчальних приміщеннях.

Під час практичних занять дозволяється використовувати телефони та планшети, а також власні ноутбуки для виконання інженерних розрахунків та демонстрації результатів роботи під час захисту.

Вітається активність студента на лекціях та уміння ставити запитання за темою лекції до викладача.

У разі проведення заняття з використанням засобів дистанційного навчання, доступ до відео-конференції здійснюється виключно з корпоративного облікового запису електронної пошти з метою ідентифікації здобувача вищої освіти.

2) щодо дотримання принципів академічної доброчесності

Здобувачі вищої освіти під час навчання в університеті зобов'язані неухильно виконувати «Положення про академічну доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу» (від 05.04.2022р., наказ №73)(<https://cutt.ly/mBXaYsd>). Зокрема, здобувачі мають: демонструвати самостійність у виконанні аудиторних завдань, контрольних робіт, курсового проєкту; не фальсифікувати свої результати навчання; уникати списування, не користуватися підказками інших осіб під час проведення заходів поточного контролю знань; дотримуватися коректності в посиланнях на джерела інформації у разі запозичення відомостей, тверджень та ідей.

3) щодо оцінювання

За умови виконання всіх практичних занять, складання тестового контролю засвоєння змістових модулів та підтвердження опанування на мінімальному рівні результатів навчання (за семестр отримано не менше 35 балів за шкалою ЄКТС) здобувач вищої освіти допускається до іспиту з дисципліни.

Студентам, які набрали протягом семестру 90 і більше балів і не пропустили занять без поважних причин, за їх згодою може бути виставлена оцінка “відмінно” без здачі іспиту. Інші студенти складають іспит, який оцінюється за 100-бальною системою. Результуючий бал визначається як сума підсумкової структурної оцінки та іспитової поділена на два. Д

Диференційований залік виставляється до початку екзаменаційної сесії виключно на підставі результатів поточного контролю протягом семестру. Присутність здобувача під час виставлення викладачем заліку з дисципліни не обов'язкова.

У разі застосування дистанційної технології навчання поточний та семестровий контролю здійснюються згідно «Положення щодо організації поточного, семестрового контролю та атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій» від 22.10.2022р. (наказ №262)

<https://docs.google.com/document/d/1bVEPpf0TNyLy09qMtQXv266OnLUI0l-0/edit>).

4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання

Умови допуску до перескладання модульного та підсумкового контролів, графік і форми перескладання регламентовані Положення про організацію освітнього процесу в ІФНТУНГ, зазначеному в пункті 1) цього розділу.

5) щодо визнання результатів навчання у неформальній освіті

Результати неформального навчання можуть бути визнані та перезараховані як частина оцінюваних активностей, ПОЛОЖЕННЯ про порядок визнання результатів отриманих у неформальній та інформальній освіті в ІФНТУНГ (<https://griml.com/Ew5zh>) у разі пред'явлення сертифікату про успішне завершення курсу (з вказаною оцінкою) та у випадку якщо теми онлайн-курсу, тренінгу, курсу відповідають навчальним елементам дисципліни. Приклади курсів, елементи яких можуть бути визнані та зараховані як оцінювані активності: <https://griml.com/1WuPG>; <https://griml.com/MUxh4>

Перелік деяких відомих навчальних платформ щодо здобуття неформальної та/або інформальної освіти: 1) Prometheus <https://prometheus.org.ua/>; 2) EdEra <https://www.ed-era.com>; 3) EdX <https://www.edx.org/>; 4) Coursera <https://www.coursera.org/>; 5) Future Learn <https://www.futurelearn.com/>; 6) Udacity <https://www.udacity.com/>

6) щодо оскарження результатів контрольних заходів

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до Положення про звернення здобувачів вищої освіти з питань, пов'язаних з освітнім процесом, затвердженого наказом ректора університету № 43 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://salو.li/4e3C9Ef>



7) щодо конфліктних ситуацій

Спілкування учасників освітнього процесу (викладачі, здобувачі) відбувається на засадах партнерських стосунків, взаємопідтримки, взаємоповаги, толерантності та поваги до особистості кожного, спрямованості на здобуття істинного знання. Вирішення конфліктних ситуацій здійснюється відповідно до Положення про вирішення конфліктних ситуацій в ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету № 44 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://salو.li/Bf3dee7>



8) щодо опитування здобувачів

Після завершення курсу здобувачу надається можливість пройти опитування стосовно якості викладання дисципліни за покликанням <https://salو.li/87d1f3F>



9) щодо політики використання інструментів генеративного штучного інтелекту в навчальному процесі

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися базових принципів використання інструментів генеративного штучного інтелекту відповідно до Положення про загальні політики використання інструментів генеративного штучного інтелекту в навчальному процесі ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету від 15.03.2024 року № 82. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://salو.li/1E36Aae>



3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Фізика» згідно з чинним НП, розподіл за семестрами і видами навчальної роботи характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни

Найменування показників	Усього	Розподіл по семестрах
	Денна форма	<u>Семестр 1</u> Денна форма
Кількість кредитів ECTS	4	4
Загальний обсяг часу, год.	120	120
Аудиторні заняття, год., у т.ч.:	60	60
– лекційні заняття	28	28
– практичні заняття	16	16
– лабораторні заняття	16	16
Самостійна робота, год	60	60
Форма семестрового контролю (іспит, залік, захист КР, захист КП)	диференційований залік	диференційований залік

3.2. Лекційні заняття

Тематичний план лекційних занять дисципліни характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
М1	Механіка	8	
ЗМ 1.1	Механіка	8	
Т 1.1.1	Кінематика поступального та обертового руху. Фізичні форми руху. Тіло відліку. Система координат. Закон руху матеріальної точки. Швидкість. Прискорення. Типи рухів. Графічне представлення руху. Кінематика обертового руху. Зв'язок між лінійними і кутовими величинами.	2	1, 12, 13, 14
Т 1.1.2	Динаміка поступального руху. Сила. Маса. Імпульс. Закон збереження імпульсу. Закони Ньютона. Сила тертя. Робота постійної і змінної сили. Енергія. Механічна енергія. Закон збереження енергії.	2	1, 12, 13, 14
Т 1.1.3	Динаміка твердого тіла. Момент інерції. Теорема Штейнера. Кінетична енергія обертового руху. Момент сили. Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу. Рівняння динаміки обертового руху. Порівняльна таблиця поступальних і обертових величин. Вільні осі. Гіроскоп. Деформація твердого тіла. Закон Гука.	2	1, 12, 13, 14
Т 1.1.4	Механіка суцільних середовищ. Властивості рідин і газів. Тиск. Закони Паскаля і Архімеда. Стаціонарна течія ідеальної рідини. Рівняння нерозривності. Закон Бернуллі. В'язкість рідин і газів. Режим течії в'язкої рідини. Методи Стокса і Пуазеля визначення в'язкості.	2	1, 12, 13, 14
М2	Молекулярна фізика і термодинаміка	8	
ЗМ 2.1	Молекулярна фізика і термодинаміка	8	
Т 2.1.1	Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу. Методи дослідження термодинамічних систем. Тиск. Температура. Кількість речовини. Молярна маса. Ідеальний газ. Дослідні закони ідеального газу. Рівняння стану ідеального газу. Основне рівняння МКТ. Середня довжина вільного пробігу молекул. Розподіл Максвелла. Барометрична формула. Розподіл Больцмана	2	1, 12, 13, 14
Т 2.1.2	Термодинаміка. Ступені вільності. Розподіл енергії за ступенями вільності молекул. Внутрішня енергія, робота, теплота. Робота газу. Графічне представлення роботи. Теплоємність. Перший закон термодинаміки. Адіабатний процес. Перший закон термодинаміки для ізопроцесів. Політропний процес. Коловий процес. Теплова машина. ККД теплової машини. Цикл Карно. Теорема Карно. Ентропія. Другий та третій закони термодинаміки.	2	1, 12, 13, 14
Т 2.1.3	Реальні гази. Відхилення від законів ідеальних газів. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Ізотерми Ван-дер-Ваальса та їх аналіз. Експериментальні ізотерми. Критичний стан речовини. Критичні параметри. Внутрішня енергія реального газу. Приклад знаходження параметрів стану реального газу.	2	1, 12, 13, 14

Т 2.1.4	Реальні рідини. Фізичні властивості рідин. Поверхневий натяг. Сила поверхневого натягу. Коефіцієнт поверхневого натягу. Поверхнево активні речовини. Явище змочування, незмочування. Крайовий кут. Тиск під викривленою поверхнею рідини. Капілярні явища.	2	1, 12, 13, 14
МЗ	Електромагнетизм. Коливання і хвилі.	12	
ЗМ 3.1	Електромагнетизм	6	
Т 3.1.1	Електростатичне поле та його характеристики. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Напруженість та потік вектора напруженості. Теорема Гаусса. Робота сил електростатичного поля, потенціал. Електроємність провідника. Конденсатори. Енергія електричного поля. Діелектрики. Сегнетоелектрики. П'єзоелектричний ефект і його використання.	2	2, 12, 13, 14
Т 3.1.2	Постійний електричний струм. Сила і густина струму. Сторонні сили, електрорушійна сила і напруга. Закони Ома та Джоуля-Ленца. Закон Ома для ділянки кола в диференціальній і інтегральній формах. Закон Ома для повного кола. Правила Кірхгофа. Опір провідників. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.	2	2, 12, 13, 14
Т 3.1.3	Магнітне поле та його характеристики. Індукція і напруженість магнітного поля. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон повного струму, магнітне поле соленоїда. Закони Фарадея. Явище електромагнітної індукції. Самоіндукція та взаємоіндукція. Вихрові струми і явище скін-ефекту. Енергія магнітного поля. Магнітні властивості речовини: парамагнетика, феромагнетика та діамагнетика.	2	2, 12, 13, 14
ЗМ 3.2	Коливання і хвилі.	6	
Т 3.2.1	Змінний електричний струм. Одержання змінного струму. Квазістаціонарний струм. Діючі (ефективні) значення сили та напруги змінного електричного струму. Активний опір, індуктивність і ємність у колі змінного струму. Закон Ома для кола змінного струму. Резонанс напруг. Резонанс струмів. Робота і потужність змінного струму. Коефіцієнт потужності змінного струму та його врахування на практиці.	2	2, 12, 13, 14
Т 3.2.2	Механічні та електромагнітні коливання. Гармонічні коливання та їх характеристики. Додавання коливань одного напрямку. Биття. Додавання взаємно перпендикулярних коливань. Гармонічний осцилятор. Пружинний, математичний і фізичний маятники та їх вільні незатухаючі коливання. Електричний коливальний контур. Вільні електромагнітні незатухаючі коливання в електричному коливальному контурі. Затухаючі коливання. Вимушені коливання в механічному осциляторі та електричному коливальному контурі.	2	2, 12, 13, 14
Т 3.2.3	Механічні та електромагнітні хвилі. Поперечні і поздовжні хвилі. Рівняння біжучої хвилі. Хвильове рівняння. Стоячі хвилі. Звук та його характеристики. Рівняння електромагнітної хвилі. Рівняння теорії Максвелла для електромагнітного поля в диференціальній і інтегральній формах. Енергія електромагнітних хвиль.	2	2, 12, 13, 14
	Усього годин	28	

3.3. Практичні (семінарські) заняття

Теми практичних занять дисципліни наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) їх зміст	К-сть год.	Література
М1	Механіка	4	
ЗМ 1.1	Механіка	4	
П 1.1.1	Кінематика та динаміка поступального та обертового руху. Кінематика поступального та обертового руху. Застосування законів Ньютона. Робота та енергія. Закони збереження в механіці. Момент сили, момент інерції та момент імпульсу. Закони збереження при обертовому русі.	2	1, 3, 13, 14
П 1.1.2	Механіка суцільних середовищ. Рівняння нерозривності для рідини та газу. Об'ємна втрата рідини. Формула Торічеллі. Рівняння Бернуллі. Розрахунок коефіцієнта динамічної в'язкості.	2	1, 3, 13, 14
М2	Молекулярна фізика і термодинаміка	4	
ЗМ 2.1	Молекулярна фізика і термодинаміка	4	
П 2.1.1	Молекулярна фізика і термодинаміка. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Закон Дальтона. Ізопроеци. Перший закон термодинаміки і його застосування до ізопроеци. Другий закон термодинаміки. Цикл Карно, його к.к.д. Поверхневі явища в рідинах.	2	1, 3, 13, 14
П 2.1.2	Контрольна робота	2	
М3	Електромагнетизм. Коливання і хвилі.	8	
ЗМ 3.1	Електромагнетизм	4	
П 3.1.1	Електростатика і постійний електричний струм. Електростатична теорема Гауса. Робота електростатичного поля. Потенціал. Електроємність. Конденсатори. Енергія електричного поля. Електричний струм. Закон Ома для однорідної і неоднорідної ділянки кола. Закони Кірхгофа для розрахунку розгалужених електричних кіл.	2	2, 4, 13, 14
П 3.1.2	Магнітне поле та електромагнітна індукція. Закон Біо-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок в магнітному полі. Намагніченність. Явище електромагнітної індукції. ЕРС індукції. Явище самоіндукції. Струми при розмиканні та замиканні кола. Енергія магнітного поля провідника зі струмом.	2	2, 4, 13, 14
ЗМ 3.2	Коливання і хвилі.	4	
П 3.2.1	Коливання та хвилі. Змінний струм. Вільні, загасаючі, вимушені механічні та електромагнітні коливання. Змінний струм. Закон Ома для кола змінного струму. Робота і потужність змінного струму. Резонанс у колах змінного струму. Механічні та електромагнітні хвилі	2	2, 4, 13, 14
П 3.1.4	Контрольна робота	2	
	Усього годин	16	

3.4. Лабораторні заняття

Теми лабораторних занять (перелік лабораторних робіт) дисципліни наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Теми лабораторних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
М1	Механіка	6	
ЗМ 1.1	Механіка	6	
В	Вступне заняття. Інструктаж виконання лабораторних робіт з фізики. Вимірювання фізичних величин та розрахунків похибок прямих та непрямих вимірювань. "0"-модуль.	2	7
Л 1.1.1	Лабораторні роботи: №1 Визначення швидкості руху тіла по похилій площині, №2 Експериментальна перевірка другого закону Ньютона	2	1, 5, 13, 14
Л 1.1.2	№3 Визначення моменту інерції тіла, №6 Перевірка основ. рівняння динаміки обертового руху. №7 Визначення головних осей інерції.	2	1, 5, 13, 14
М2	Молекулярна фізика і термодинаміка	4	
ЗМ 2.1	Молекулярна фізика і термодинаміка	4	
Л 2.1.1	Лабораторні роботи: №20 Визначення коеф. внутрішнього тертя методом Стокса, №21 Визначення динамічної в'язкості рідини капілярним віскозиметром	2	1, 6, 13, 14
Л 2.1.2	№23 Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини методом відриву краплі, №24 Визначення відношення C_p/C_v методом Клемана-Дезорма, №27 Визначення коефіцієнта теплопровідності методом нагрітої нитки	2	1, 6, 13, 14
М3	Електромагнетизм. Коливання і хвилі.	6	
ЗМ 3.1	Електромагнетизм.	2	
Л 3.1.1	Лабораторні роботи: №34 Визначення ємності конденсаторів за допомогою містка Сотті; №39 Визначення опору провідників за допомогою Містка Уїтстона; №45 Визначення індукції магнітного поля за допомогою терезів Ампера; №47 Визначення питомого заряду електрона	2	2, 7, 8, 13, 14
ЗМ 3.2	Електромагнетизм. Коливання і хвилі.	2	
Л 3.2.1	Лабораторні роботи: №54 Визначення індуктивності соленоїда та ємності конденсатора методом вимірювання їх реактивних опорів у колі змінного струму	2	2, 8, 13, 14
П	Підсумкове заняття	2	
	Усього годин	16	

3.5. Завдання для самостійної роботи здобувача

Види самостійної роботи в межах даного курсу наводяться у таблиці 5.

Таблиця 5 – Види самостійної роботи

Найменування видів самостійної роботи	Кількість годин
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	14
підготовка до практичних/лабораторних занять	8
підготовка звітів з практичних/лабораторних робіт	12
підготовка до контрольних заходів	16
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	10
Усього годин	60

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 6.

Таблиця 6 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виноситься на самостійне вивчення	Кількість годин	Література
М1	Механіка Пружний і непружний удар. Сили інерції. Застосування теореми Штейнера.	3	1, 9, 13, 14
М2	Молекулярна фізика і термодинаміка Явища переносу, дифузія, внутрішнє тертя, теплопровідність. Ефект Джоуля-Томсона. Механічні і теплові властивості кристалічних тіл. Закон Дюлонга-Пті. Температура Дебая.	3	1, 9, 13, 14
М3	Електромагнетизм. Коливання і хвилі. Електронна теорія провідності металів. Мостові методи вимірювання опору, ємності та ЕРС. Трансформатори. Передача інформації за допомогою ЕМ хвиль. Магнетрон.	4	2, 10, 11, 13, 14
	Усього годин	10	

Контроль за опрацюванням тем, винесених на самостійне навчання, входить до поточного оцінювання за відповідними змістовними модулями.

4. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. **Вакалюк, В. М.** Курс загальної фізики [Текст] : навч. посіб. Ч. 1 : Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка / В. М. Вакалюк, А. В. Вакалюк. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2021. – 200 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=468707
2. **Галушак, М. О.** Фізика. Спеціальний курс [Текст] : навч. посібник / М. О. Галушак, В. В. Мокляк. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2023. – 430 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=475790
3. **Галушак, М. О.** Курс загальної фізики. Практичні заняття [Текст] : навч. посіб. Кн. 1 : Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. / М. О. Галушак. – Івано-Франківськ : Місто НВ, 2003. – 156 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=73515
4. **Галушак, М. О.** Курс загальної фізики. Практичні заняття [Текст] : навч. посіб.: у 3 кн. Кн. 2 : Електромагнетизм / М. О. Галушак, Т. І. Луцишин, Ю. Б. Басараба. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2014. – 195 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=403967
5. **Галушак, М. О.** Загальна фізика [Текст] : лаб. практикум. Ч.1 : Механіка / М. О. Галушак, А. Г. Калугін, С. А. Татарина. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2012. – 88 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=297763

6. **Галушак, М. О.** Загальна фізика. [Текст]: лаб. практ. Ч. II: Молекулярна фізика та термодинаміка / М. О. Галушак, А. Г. Калугін, С. А. Татарина. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. – 86 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=299747
7. **Федоров, О.Є.** Електростатика, постійний струм [Текст]: лаборатор. практикум / О. Є. Федоров, Ю. Б. Басараба, Т. І. Луцишин, А. Г. Калугін. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010. – 103 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=238103
8. **Галушак, М. О.** Загальна фізика. Магнетизм. Електромагнітні коливання і хвилі [Текст]: лаб. практикум / М. О. Галушак, М. П. Мазур, М. Є. Чернова. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2017. – 87 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=446606

4.2 Додаткова література

9. **Луцишин, Т. І.** Фізика [Текст]: конспект лекцій. Ч.1 / Т. І. Луцишин, Ю. Б. Басараба. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. – 180 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=309325
10. **Луцишин, Т. І.** Фізика [Текст]: конспект лекцій. Ч. 2 / Т. І. Луцишин, Ю. Б. Басараба. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2013. – 213 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=356491
11. **Гевик, В. Б.** Курс фізики [Текст]: конспект лекцій / В. Б. Гевик. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. – 306 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=330514

4.3 Інформаційні ресурси в інтернеті

12. <https://dn.nung.edu.ua/course/section.php?id=42554>
13. <http://chytalnya.nung.edu.ua/search/node/%D1%84%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0>
14. <https://nung.edu.ua/department/kafedra-fizyko-matematychnykh-nauk/dystsypliny-metodychne-zabezpechennya>

5. ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ Й ОЦІНЮВАННЯ

Форми і методи навчання й оцінювання в межах даного курсу наводяться в таблиці 7.

Таблиця 7 – Забезпечення програмних результатів навчання відповідними формами та методами

Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі. ПРН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.	МН 1.1 – лекція, МН 1.2 – розповідь-пояснення, МН 1.3 – бесіда, МН 1.4 – інструктаж, МН 2.2 – демонстрування, МН 2.4 – комп’ютерні і мультимедійні методи, МН 3.3 – лабораторні роботи, МН 3.4 – практичні роботи, МН 18 – методи самостійної роботи вдома; МН 19 – робота під керівництвом викладача; МН 20.2 – дискусія, діалог	МФО 3 - диференційований залік, МФО 4 - поточний контроль, МФО 5 - усний контроль, МФО 6 - письмовий контроль, МФО 7 - лабораторно-практичний контроль

6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Розподіл балів, які здобувачі освіти можуть отримати за результатами кожного виду поточного та підсумкового контролів, наведено в таблиці 8.

Таблиця 8 – Розподіл балів оцінювання

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань змістових модулів колоквіум №1 колоквіум №2 колоквіум №3	10 15 15
Контроль практичних навичок розв'язування задач із змістових модулів контрольна робота №1 контрольна робота №2	15 15
Контроль умінь при виконанні та захисті звітів з 6 лабораторних робіт	30
Максимальна кількість набраних балів	100

Для отримання додаткових балів до результатів поточного контролю студентам пропонується підготовка рефератів за темою окремих модулів дисципліни, максимальна кількість балів за підготовку і захист реферату – 5, максимальна кількість рефератів – 3.

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, наведені в таблиці 9.

Таблиця 9 – Рівні навчальних досягнень

Рівні навчальних досягнень	Відсоток балу за виконання завдань	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Здобувач вищої освіти	
Відмінний	90...100	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для вирішення поставлених перед ним завдань
Достатній	75...89	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні недоліки у порівняннях, формулюванні	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання

		висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	
Задовільний	60...74	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу	має елементарні, нестійкі навички виконання завдання
Незадовільний	менше 60	має фрагментарні знання (менше половини) у незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача

Результати навчання з дисципліни оцінюються за 100-бальною шкалою (від 1 до 100) з переведенням в оцінку за традиційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» відповідно до шкали, наведеної в таблиці 10).

Таблиця 10 - Шкала оцінювання: національна та ECTS

Національна	Університетська (в балах)	ECTS	Визначення ECTS
Відмінно	90-100	A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
Добре	82-89	B	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками
	75-81	C	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок
Задовільно	67-74	D	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків
	60-66	E	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії
Незадовільно	35-59	FX	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік або скласти іспит
	0-34	F	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота

7. ЗАСОБИ НАВЧАННЯ

Для проведення лекційних занять на кафедрі обладнана відповідним комплексом технічних засобів лекційна аудиторія 4102 імені Івана Пулюя. Для проведення лабораторних занять на третьому поверсі четвертого корпусу університету обладнано 10 лабораторій, в яких розміщені прилади і установки для виконання студентами 108 лабораторних робіт з різних розділів фізики (в тому числі механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електромагнетизму). Технічну допомогу студенти можуть отримати від викладача та інженерів кафедри в аудиторії 4307А (є можливість скопіювати електронні версії підручників, посібників та методичних вказівок до лабораторних робіт, які розроблені викладачами кафедри фізико-математичних наук). Для навчання в онлайн-форматі також необхідними є відеокамера, мікрофон та Інтернет-з'єднання для отримання доступу до навчальних онлайн-ресурсів.