Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Інститут інженерної механіки та робототехніки
назва інституту випускової кафедри

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ІІМР
(назва інституту)
(підпис) Леся ШКІЦА
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)
«30» 08 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

Фізика
(назва навчальної дисципліни)

Освітній рівень бакалавр
(назва освітнього рівня)

Галузь знань 13 Механічна інженерія
(шифр і назва галузі знань)

Спеціальність 133 Галузеве машинобудування
(код і назва спеціальності)

Спеціалізація _____
(назва спеціалізації за наявності)

Освітня програма Підйомно-транспортні та будівельні машини і обладнання
(назва ОП)

Статус дисциплін обов'язкова
обов'язкова/вибіркова

Мова викладання українська

2024 р.

Розробник(и):

доцент, к-ра ЗПФ, к.ф.-м.н., доцент _____ Василь ВАКАЛЮК
(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

vasyl.vakaliuk@nung.edu.ua

Схвалено на засіданні кафедри фізико-математичних наук
(назва кафедри)

Протокол від «31» 08 2024 року № 1.

Завідувач кафедри кафедри фізико-математичних наук _____ Андрій БАНДУРА
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Узгоджено:

Завідувач випускової
кафедри технічної механіки _____ Василь ПОПОВИЧ
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Гарант ОП Підйомно –транспортні та будівельні машини і обладнання _____ Василь ПОПОВИЧ
(назва програми) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Мета і завдання дисципліни	***Мета дисципліни*** *"Фізика" полягає у формуванні у студентів теоретичних знань та практичних навичок з використання фізичних законів для аналізу процесів які відбуваються в природі і техніці.* ***Завдання дисципліни*** *"Фізика"−стати фундаментальною базою для теоретичної підготовки інженера і сформувати його сучасне світосприйняття та світорозуміння.*
Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі	*194.44.112.82* http://surl.li/hqysc
Попередні вимоги для вивчення дисципліни / пререквізити	*Алгебра та геометрія в об'ємі середньої школи. Фізика в в об'ємі середньої школи.Основи лінійної алгебри та математичного аналізу. Диференціальні рівняння.*
Постреквізити	*Теоретична механіка. Теплотехніка. Опір матеріалів.Електротехніка. Радіоелектроніка. Геофізика. Комп'ютерна інженерія.*
Результати навчання	*ПРН1. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.* *ПРН4 Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.* *ПРН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.* *ПРН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи..*
Компетентності	*ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.* *ЗК2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.* *ЗК 5 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.* *ЗК 6 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.* *ФК1. Здатність застосовувати ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв' язування інженерних задач галузевого машинобудування.* *ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.* *ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.*
Підсумковий контроль, форма	*Диференційований залік*
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	***Самостійність:*** *Здобувачі навчаються самостійно виконувати завдання, приймати власні рішення без необхідності постійної спрямованості з боку інших учасників.* ***Організаційні навички:*** *Кожен здобувач має вміти організовувати своє робоче середовище, керувати своїми ресурсами та засобами, дотримуватися графіків та виконувати завдання вчасно. Це розвиває вміння планувати та організовувати свою роботу.*

	Критичне мислення: *Здобувачі навчаються аналізувати проблеми, шукати ефективні рішення, оцінювати та вдосконалювати свою роботу.* ***Комунікація****: В процесі навчання студенти обмінюються інформацією, консультують, підтримують один одного, обговорюють результати.* ***Креативність****: Використання фізико-математичного підходу в інженерно-науковій роботі може спонукати студентів до творчого мислення та знаходження нових, ефективних рішень.* ***Аналітичні навички****: Розробка пристроїв і технологічних процесів вимагає аналізу завдання, розбору його компонентів та визначення оптимального шляху реалізації, що сприяє розвитку аналітичних здібностей.* ***Терпимість до помилок:*** *В інженерно-науковій роботі не уникнути помилок, і знання основних фізичних законів і явищ допомагає студентам розвивати терпимість до пошуку та виправлення помилок.*

2 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1) щодо відвідування занять та поведінки на них

• Відвідування занять є **обов'язковим**. За пропуски нараховуються штрафні бали, які впливають на оцінку з дисципліни. Протягом семестру дозволяється пропустити не більше 10% від кількості занять з поважних причин.

• Студенти повинні приходити на заняття **вчасно**. Запізнення на заняття неприпустиме, якщо воно не пов'язане з непередбачуваними обставинами. Якщо студент має невідкладні справи, які перешкоджають йому прибути вчасно, то він повинен заздалегідь повідомити викладача. Пізніше прибуття на заняття може бути розціненим як пропуск заняття без поважної причини. У випадку систематичних запізнень може бути запроваджено додаткові вимоги до студента щодо відвідування занять. Стягнення: - віднімання балів за запізнення на заняття, - віднімання балів за необґрунтовану відсутність на занятті.

• Під час занять та консультацій мобільні телефони повинні бути переведені в беззвучний режим з метою забезпечення сприятливого середовища для навчання та уникнення дистракції уваги учасників занять. Наявність активних мобільних телефонів на заняттях може перешкоджати процесу навчання, заважати спілкуванню та порушувати зосередженість здобувачів освіти. Стягнення: - віднімання балів за порушення дисципліни на занятті.

• Під час лабораторних та практичних занять, за винятком контрольних заходів, дозволяється використання різноманітних джерел інформації та засобів її пошуку, що може допомогти здобувачам знайти різноманітні підходи до розв'язання завдань та поглибити свої знання у галузі, а також навчитися вибирати якісну та надійну інформацію з правильних та довірених джерел.

• Дозволяється вільне переміщення студентів аудиторією під час лабораторних занять, щоб забезпечити їхню ефективну участь у занятті та дозволить швидше та зручніше отримувати допомогу та консультації від викладача.

• Студенти повинні бути активними учасниками занять та виконувати необхідний мінімум навчальної роботи. Необхідно ставитись до занять з відповідальністю та зацікавленістю, взаємодіяти з викладачем та іншими студентами, дотримуватись вимог до виконання завдань та звітів. Неприйнятно приходити на заняття недбало підготовленими. Заохочення: - бонусні бали за активну участь у дискусіях на заняттях.

• Правила роботи в режимі відеоконференцій: а) здобувачі освіти мають дотримуватися правил роботи в режимі відеоконференцій; приєднання до відеоконференцій повинно виконуватися тільки з корпоративних акаунтів (у випадку використання засобу відоконференцій Meet) та відбуватися за допомогою камери, яка повинна бути включена протягом усього заняття; під час приєднання до конференції здобувачі освіти повинні себе ідентифікувати у форматі Імя та Прізвище; б) під час відеоконференцій не дозволяється використовувати засоби зняття екрану, а також будь-які інші програми, які можуть порушити збереження конфіденційної інформації; в) під час відеоконференцій необхідно дотримуватися етики та поважати права інших учасників занять; забороняється вести себе агресивно, використовувати ненормативну лексику, розмовляти голосно поза чергою, коментувати непов'язані з темою заняття питання; г) здобувачі освіти повинні використовувати функцію "Підняти руку" в разі бажання взяти слово чи задати питання; викладач має право визначити порядок надання слова та обрати учасника, який має перевагу в заданні питання; д) забороняється розповсюджувати посилання на відеоконференції без дозволу викладача; в разі порушення правил роботи в режимі відеоконференцій викладач має право відключити здобувача освіти від конференції.

2) щодо дотримання принципів академічної доброчесності

Основні правила академічної доброчесності для студентів по дисципліні: здобувачі повинні дотримуватися правил і норм академічної доброчесності під час виконання усіх видів робіт відповідно до ПОЛОЖЕННЯ про академічну доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти ІФНТУНГ (http://surl.li/awpyn):

- **самостійність при виконанні контрольних та лабораторних робіт:** здобувачі повинні виконувати контрольні та лабораторні роботи самостійно та не допускати

списування або залучення інших осіб до виконання завдання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей).

- **дотримання правил тестування:** здобувачі повинні дотримуватися правил при проходженні тестового контролю та не допускати обміну відповідями з іншими студентами. Заборонено використання будь-яких електронних пристроїв, зокрема мобільних телефонів та планшетів, під час проходження тестів.
- **достовірність даних:** студенти повинні надавати достовірну інформацію про результати власної навчальної діяльності, використані методики досліджень.
- **захист лабораторних робіт** проводиться публічно, студент повинен бути готовим відповідати на запитання щодо своєї роботи та виконання завдань.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: повторне проходження оцінювання (тест, контрольна робота, лабораторна робота, залік); повторне проходження освітнього компонента.

3) щодо оцінювання

Підсумковий/семестровий контроль здійснюється у формі семестрового заліку. Залік виставляється як загальна сума балів, набраних за результатами поточного та модульного контролю і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 100 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту отримати залік – 60 балів);.

Поточний контроль включає оцінювання студентів під час:

- лабораторних робіт, які оцінюються кожна у 5 балів. Оцінка за лабораторне завдання отримується студентом при наявності виконаного завдання без помилок, згідно схеми оцінювання. Загальна кількість лабораторних завдань – 7.
- модульний контроль проводиться у вигляді тестів та виконання контрольної роботи. Тести складаються з 15 або 20 завдань та обмежені за часом їх виконання. Студент має тільки одну спробу для виконання тестових завдань. За правильне виконання тестового завдання за модулем студент отримує 15 або 20 балів. Оцінка з тестового завдання знижується при відсутності відповіді на запитання, невірно надану відповідь. Контрольна робота виконується на практичному занятті і складається із задач з фізики різної сладності. Контрольна робота максимально оцінюється 15 балами.

Для допуску до підсумкового/семестрового контролю (залік/іспит) здобувач освіти повинен мати:

- відсутність заборгованості з контрольних та лабораторних робіт;
- пройдені модульні тести;
- поточний рейтинг має бути не менш ніж 60 балів.

Семестрова оцінка виставляється у 100 бальній системі.

Під час проведення дистанційних занять поточний контроль результатів навчання здобувачів освіти здійснюється за допомогою дистанційних технологій, а також шляхом оцінювання завдань, що виконуються здобувачами освіти в електронній формі.

Результати поточного контролю облікуються та регулярно доводяться до відома здобувачів за допомогою:

- внесення інформації до електронного журналу АСУНП «Деканат» (відповідно до наказу від 16.10.2020 р., № 248);
- при проведенні занять з використанням дистанційних технологій, проводиться оцінювання в системі Moodle.

Підсумкові результати поточного контролю за виконанням здобувачами вищої освіти індивідуального навчального плану будуть доведені до відома здобувачів не пізніше дати проведення останнього навчального заняття із дисципліни.

Семестровий контроль проводиться в терміни, встановлені графіком навчального процесу.

4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання

Захист лабораторної роботи проходить під час проведення лабораторного заняття, а у випадку проведення занять з використанням дистанційних технологій – у режимі онлайн-конференції за допомогою засобу відоконференцій Meet, викладач індивідуально задає запитання, на які пропонується відповісти усно; у окремих випадках допускається можливість захисту під час проведення консультацій.

Перескладання будь-яких контрольних заходів передбачено тільки за наявності документально підтверджених вагомих причин відсутності на занятті; захист лабораторних робіт, написання контрольних робіт, а також модульного контролю у вигляді тестів вважається вчасним, якщо він відбувається у межах, встановлених календарним планом після їх проведення; перескладань для підвищення балів не передбачено.

На початку семестру на першій лекції або лабораторному занятті викладач повідомляє студентам про форми контролю, критерії оцінювання, терміни контрольних заходів відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в ІФНТУНГ (https://cutt.ly/LGf3Uls), Положення "Про систему поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань студентів та визначення рейтингу студентів" (https://cutt.ly/TWEB1is), Положення щодо організації поточного, семестрового контролю та проведення атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій (https://cutt.ly/Qhx9FLB), Положення про порядок проведення екзаменів та диференційованих заліків (https://cutt.ly/okWNURB).

5) щодо визнання результатів навчання у неформальній освіті (у випадку наявності такої можливості)

Набуті здобувачем знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання зараховуються відповідно до «Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній та інформальній освіті в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу» (чинне з 09 листопада 2020р. із змінами від 30 грудня 2020р.): (https://cutt.ly/dTtogcL).

Н-д Онлайн-курси **Coursera** Онлайн-курси **Prometheus** Онлайн-курси **ВУМ on-line** Онлайн-курси **Copernicus College** Онлайн-курси **Future Learn** Онлайн-курси **Harvard University** Онлайн-курси **Oxford University** Онлайн-курси **EdEra** та інш.

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://griml.com/L3VUV.

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://griml.com/i42PI.

8) щодо опитування здобувачів

Після завершення курсу здобувачу надається можливість пройти опитування стосовно якості викладання дисципліни за покликанням https://nung.edu.ua/department/yakist-osviti/04-anketuvannya

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

Усі 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. Ознайомитися з документом можна за покликанням http://surl.li/wzkepe

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	
		Семестр _1___	Семестр__2___
Кількість кредитів ECTS	8	4	4
Загальний обсяг часу, год.	240	120	120
Аудиторні заняття, год., у т.ч.:	120	60	60
– лекційні заняття	48	24	24
– практичні/семінарські заняття	36	18	18
– лабораторні заняття	36	18	18
Самостійна робота, год	120	60	60
Форма семестрового контролю (іспит, залік, захист КР, захист КП)		залік	залік

3.2. Лекційні заняття

Тематичний план лекційних занять дисципліни характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів(М), змістові модулів(ЗМ), тем лекційних занять (Т) та їх зміст	Кіль-кість годин	Літера-тура
	І СЕМЕСТР		
М1	**Механіка**	**10**	
ЗМ 1	**Механіка**	**10**	
Т 1.1.1	**Основи кінематики.** Механічний рух. Задача кінематики. Поступальний рух. Матеріальна точка. Система відліку. Способи опису руху матеріальної точки. Швидкість. Прискорення. Миттєва швидкість та прискорення.	2	1,5,6,7,8,9
Т 1.1.2	**Основи кінематики обертального руху.** Нормальна і тангенціальна складові прискорення. Обертальний рух твердого тіла відносно нерухомої осі обертання. Кутова швидкість. Кутове прискорення. Зв'язок між лінійними та кутовими кінематичними величинами.	2	1,5,6,7,9
Т 1.1.3	**Динаміка матеріальної точки.** Закони Ньютона. Сила. Маса. Закон всесвітнього тяжіння. Сили в механіці. Закони збереження в механіці. Імпульс. Закон збереження імпульсу. Центр мас. Робота та потужність. Кінетична та потенціальна енергії.	2	1,5,6,9
Т 1.1.4	**Динаміка обертального руху твердого тіла.** Момент інерції. Теорема Штейнера. Момент інерції різних тіл відносно осей симетрії. Момент сили. Момент імпульсу. Основне рівняння динаміки обертового руху. Закон збереження моменту імпульсу. Кінетична енергія обертального руху твердого тіла.	2	1,5,6,7,9
Т 1.1.5	**Механіка суцільних середовищ.** Тиск в рідинах і газах. Закон Паскаля. Закон Архімеда. Стаціонарний рух рідин. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі та його технічне застосування. Рух в'язкої рідини. Методи визначення в'язкості. Рух тіл в рідинах і газах. Число Рейнольдса. Ламінарна та турбулентна течії.	2	1,5,6,7,9
М2	**Молекулярна фізика і термодинаміка. Електричне поле. Постійний струм**	**14**	
ЗМ 1	**Молекулярна фізика і термодинаміка**	**8**	
Т 2.1.1	**Молекулярна фізика.** Ідеальний газ. Газові закони. Рівняння стану ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Барометрична формула. Число ступеней вільності молекули. Закон рівномірного розподілу енергії молекули по степенями вільності.	2	1,6,9
Т 2.1.2	**Перший закон термодинаміки** Внутрішня енергія. Кількість теплоти. Робота при зміні об'єму газу. Перший закон термодинаміки. Теплоємність газів. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів. Адіабатичний процес.	2	1,6,9

Т 2.1.3	**Другий закон термодинаміки. Реальні гази. Рідини** Циклічні процеси. Оборотні і необоротні процеси. Другий закон термодинаміки. Цикл Карно та його к.к.д. Ентропія. Закон застосування ентропії в замкнутих системах. Рівняння стану реального газу. Ізотерми Ван-дер-Ваальса. Сила поверхневого натягу. Тиск під викривленою поверхнею. Формула Лапласа. Капілярні явища.	4	1,6,7,9,13
ЗМ 2	**Електрика**	**6**	
Т 2.2.1	**Електростатика.** Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції. Потік вектора напруженості. Теорема Гауса та її застосування. Потенціал електричного поля. Зв'язок між потенціалом електричного поля і напруженістю. Еквіпотенціальні поверхні. Електроємність провідника. Конденсатори. Енергія електричного поля. Електричне поле в діелектриках. Поляризація діелектриків.	4	1,6,7,9,12
Т 2.2.2	**Постійний електричний струм.** Електричний струм. Сила і густина струму. Закон Ома для однорідної і не однорідної ділянки кола. Правила (закони) Кірхгофа та їх застосування для розрахунку розгалужених електричних кіл.	2	2,4,7,10, 13
Усього годин за І семестр:		**24**	
	ІІ СЕМЕСТР		
М3	**Електромагнетизм**	**10**	
ЗМ 1	**Електромагнетизм**	**10**	
Т3.1.1	**Магнітне поле у вакуумі та речовині** Магнітне поле. Контур зі струмом в магнітному полі. Індукція магнітного поля. Силові лінії магнітного поля. Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон Біо-Савара-Лапласа та його застосування. Напруженість магнітного поля. Магнітна сприйнятливість та магнітна проникливість речовини. Діа-, пара- та феромагнетики.	4	2,4,7,9,10
Т3.1.2	**Електромагнітна індукція.** Явище електромагнітної індукції. ЕРС індукції. Правило Ленца. Індуктивність. Явище самоіндукції. Струми при розмиканні та замикані кола. Взаємоіндукція. Енергія магнітного поля провідника зі струмом.	2	2,4,7,10, 12
Т3.1.3	**Механічні та електромагнітні коливання.** Гармонічні коливання та їх характеристики. Додавання коливань. Вільні незатухаючі коливання в механічному осциляторі та в електричному коливальному контурі. Вимушені коливання в механічному осциляторі та в електричному коливальному контурі. Явище резонансу.	2	2,4,7,9,10
Т3.1.4	**Змінний струм.** Принцип роботи генератора змінного струму. Змінний електричний струм та його характеристики. Метод векторних діаграм. Коло змінного струму з активним опором. Коло змінного струму з ємністю. Ємнісний опір. Коло змінного струму з індуктивністю. Індуктивний опір. Закон Ома для змінного струму з активним опором	2	2,4,7,9,10

	індуктивністю та ємністю. Резонанс напруг. Робота і потужність змінного струму.		
М4	**Оптика. Квантова та атомна фізика**	**14**	
ЗМ 1	**Оптика.**	**10**	
Т4.1.1	**Механічні та електромагнітні хвилі. Інтерференція** Поперечні і поздовжні хвилі. Рівняння біжучої хвилі. Хвильове рівняння. Стоячі хвилі. Звук та його характеристики. Рівняння електромагнітної хвилі. Когерентність світлових хвиль. Оптична різниця ходу хвиль. Інтерференція в тонких плівках. Смуги рівної товщини та смуги рівного нахилу. Практичне застосування інтерференції світла.	4	2,4,7,10, 11
Т4.1.2	**Дифракція світла** Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод Френеля. Дифракція на круглому отворі та на круглому непрозорому екрані. Дифракція від щілини. Дифракційна решітка. Дифракція на просторовій решітці. Формула Вульфа-Брега. Поняття про рентгеноструктурний метод дослідження кристалів**.**	2	3,7,8,9
Т4.1.3	**Поляризація світла** Природне та поляризоване світло. Поляризація при відбиванні та заломленні світла. Закон Брюстера. Закон Малюса. Подвійне променезаломлення в кристалах та його застосування. Штучна анізотропія. Повертання площини коливань світлового вектора. Застосування явища поляризації в науці і техніці.	2	3,7,8,9
Т4.1.4	**Теплове випромінювання.** Теплове випромінювання та його характеристики. Закон Кірхгофа. Абсолютно чорне тіло та закони його випромінювання. Закон Віна. Закон Стефана-Больцмана. Труднощі класичної теорії випромінювання. Квантова гіпотеза та формула Планка.	2	3,7,8,9,13
ЗМ 2	**Квантова та атомна фізика**	**4**	
Т4.2.1	**Елементи квантової механіки. Будова атома та атомного ядра** Фотони. Маса та імпульс фотонів. Фотоефект та його закони, застосування. Будова атома. Досліди Резерфорда. Теорія Бора. Закономірності спектрів атома водню. Квантові числа. Атомне ядро та його будова. Ядерні сили. Дефект маси ядра. Альфа-, бета- та гама-випромінювання. Ланцюгова реакція поділу ядер. Ядерні реактори. Реакція термоядерного синтезу. Використання ядерної енергії.	4	3,7,8,9
Усього годин за ІІ семестр:		**24**	

Усього: Модулів 4 – змістових модулів - 6

3.3. Практичні заняття

Теми практичних занять дисципліни “Фізика” наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять(П) та їх зміст	Кіль-кість годин	Література
І СЕМЕСТР			
М1	**Механіка**	**10**	

ЗМ1	**Механіка**	**10**	
П 1.1.1	**Основи кінематики поступального та обертового руху** Кінематика поступального та обертового руху.	2	14,15,16
П 1.1.2	**Динаміка поступального руху** Сили в природі. Застосування законів Ньютона. Робота та енергія. Закони збереження в механіці.	2	14,15,16
П 1.1.3	**Динаміка обертового руху** Моменти сили. Розрахунок момент інерції для фізичних тіл. Момент імпульсу. Застосування Закону збереження та закону збереження енергії при обертовому русі. Робота обертового руху.	2	14,15,16
П 1.1.4	**Механіка суцільних середовищ.** Рівняння нерозривності для рідини та газу. Об'ємна втрати рідини. Формула Торічеллі. Рівняння Бернуллі. Розрахунок коефіцієнта динамічної в'язкості.	2	14,15,16
П 1.1.5	Контрольна робота	2	
М2	**Молекулярна фізика і термодинаміка. Електричне поле. Постійний струм**	**8**	
ЗМ1	**Молекулярна фізика і термодинаміка**	**4**	
П 2.1.1	**Молекулярна фізика** Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Закон Дальтона. Ізопроцеси. Середня довжина вільного пробігу молекули.	2	14,15,16
П 2.1.2	**Перший закон термодинаміки** Перший закон термодинаміки і його застосування до ізопроцесів. Другий закон термодинаміки. Цикл Карно, його к.к.д. Поверхневі явища в рідинах.	2	14,15,16
ЗМ2	**Електрика**	**4**	
П 2.2.1	**Електростатика**. Закон Кулона. Електростатична теорема Гауса та її застосування. Робота та енергія електростатичного поля. Потенціал. Електроємність. Конденсатори. Енергія електричного поля, системи зарядів, конденсатора.	1	14,15,16
П 2.2.2	**Постійний електричний струм.** Електричний струм. Сила і густина струму. Закон Ома для однорідної і не однорідної ділянки кола. Правила (закони) Кірхгофа та їх застосування для розрахунку розгалужених електричних кіл.	1	14,15,16
П 2.2.3	Контрольна робота	2	
Усього годин за І семестр		**18**	
ІІ СЕМЕСТР			
М3	**Електромагнетизм**	**8**	
ЗМ 1	**Електромагнетизм**	**8**	
П 3.1.1	**Магнітне поле у вакуумі та речовині.** Магнітне поле і його силова характеристика. Закон Біо-Савара-Лапласа і його застосування. Сила Ампера. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок в магнітному полі.	2	14,15,17
П 3.1.2	**Електромагнітна індукція** Явище електромагнітної індукції. ЕРС індукції. Явище самоіндукції. Струми при розмиканні та замикані кола. Енергія магнітного поля провідника зі струмом.	2	14,15,17
П 3.1.3	**Змінний струм**	2	14,15,17

	Змінний струм. Активний опір, реактивні опори в колі змінного струму. Потужність і робота змінного струму. Закон Ома для змінного струму.		
П 3.1.4	Контрольна робота	2	
М4	**Оптика. Квантова та атомна фізика**	**10**	
ЗМ 1	**Оптика**	**6**	
П 4.1.1	**Механічні та електромагнітні коливання** Вільні згасаючі та вимушені коливання. Електромагнітні хвилі.	2	14,15
П 4.1.2	**Інтерференція. Дифракція світла** Інтерференція в тонких плівках. Кільця Ньютона. Інтерференція в тонких плівках. Дифракція від щілини. Дифракційна ґратка.	2	14,15
П 4.1.3	**Поляризація світла. Теплове випромінювання** Поляризація при відбиванні та заломленні світла. Закон Брюстера. Закон Малюса. Закон Віна. Закон Стефана-Больцмана.	2	14,15
ЗМ 2	**Квантова та атомна фізика**	**4**	
П 4.2.1	**Елементи квантової механіки. Будова атома та атомного ядра** Фотони. Маса та імпульс фотонів. Фотоефект. Рівняння Ейнштейна. Атом водню в теорії Бора. Дефект маси ядра. Енергія зв'язку ядра. Радіоактивність. Альфа-, бета- та гама-випромінювання.	2	14,15
П 4.2.2	Контрольна робота	2	
Усього годин за ІІ семестр:		**18**	

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 лабораторних занять (Л) та їх зміст	Кіль-кість годин	Літера-тура
	І семестр		
М1	**Механіка**	**8**	
ЗМ 1	**Механіка**	**8**	
В-1	**Вступне заняття.** Проведення ввідного інструктажу проведення лабораторних робіт з фізики. Вимірювання фізичних величин та розрахунок похибок прямих та посередніх вимірювань.	2	18
Л 1.1.1	Лабораторні роботи: №1" Визначення швидкості руху тіла по похилій площині ", №2 "Експериментальна перевірка другого закону Ньютона", №3 "Визначення моменту інерції тіла", №6 "Перевірка основного рівняння динаміки обертового руху", №9 "Визначення коефіцієнта тертя кочення".	2	18
Л 1.1.2		2	18
Л 1.1.3		2	18
М2	**Молекулярна фізика і термодинаміка. Електричне поле. Постійний струм**	**10**	
ЗМ 1	**Молекулярна фізика і термодинаміка.**	**4**	
Л 2.1.1	Лабораторні роботи: №20 "Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя методом Стокса", №21 " Визначення динамічної в'язкості рідини капілярним віскозиметром ", №24 "Визначення відношення Ср/Cv методом Клемана-Дезорма".	2	19
Л 2.1.2		2	19

ЗМ 2	**Електрика**	**6**	
Л 2.2.1	Лабораторні роботи: №32 “Дослідження неоднорідного електростатичного поля”,	2	20
Л 2.2.2	№34 “Визначення ємності конденсатора”, №39 “ Визначення опору провідників за допомогою Містка Уітстона”.	2	20
П-1	**Підсумкове заняття**	2	-
Усього годин за І семестр		**18**	
	ІІ СЕМЕСТР		
М3	**Електромагнетизм**	**8**	
ЗМ 1	**Електромагнетизм**	**8**	
В-2	**Вступне заняття.**	2	-
Л 3.1.1	Лабораторні роботи: № 45 “Визначення індукції магнітного поля да допомогою терезів Ампера”, № 46 “Визначення горизонтальної складової магнітного поля Землі”, № 47 “Визначення питомого заряду електрона”, № 54 “ Визначення індуктивності соленоїда та ємності конденсатора методом вимірювання їх реактивних опорів у колі змінного струму ”	2	21
Л 3.1.2		2	21
Л 3.1.3		2	21
М4	**Оптика. Квантова та атомна фізика**	**10**	
ЗМ 1	**Оптика**	**4**	
Л 4.1.1	Лабораторні роботи: № 67 “Визначення довжини хвилі за допомогою біпризми Френеля”, № 68 “Визначення довжини світлової хвилі за допомогою кілець Ньютона”, № 70 “Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної ґратки”, № 74 “Перевірка закону Малюса”, № 75 “Визначення явища обертання площини поляризації”.	2	22
Л 4.1.2		2	22
ЗМ 2	**Квантова та атомна фізика**	**6**	
Л 4.2.1	Лабораторні роботи: № 90 “ Досліди Франка і Герца.” , № 91 “Визначення концентрації і рухливості носіїв струму в напівпровіднику методом ефекту Холла”, № 96 “Визначення коефіцієнта поглинання гамма-променів”, №103 “Визначення коефіцієнта поглинання β-променів ”.	2	23,24
Л 4.2.2		2	23
П-2	**Підсумкове заняття.**	2	
Усього годин за ІІ семестр:		**18**	

3.5. Завдання для самостійної роботи здобувача

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

Таблиця 5 – Види самостійної роботи

Найменування видів самостійної роботи	Кількість годин
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	12
підготовка до лабораторних занять	11
підготовка до практичних занять	4
підготовка звітів з лабораторних робіт	4
підготовка до модульного тестування	9
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	20
Усього годин	60

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

Таблиця 6 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифр	**Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання (П), які виносяться на самостійне вивчення**	**Обсяг годин**	**Література**
	І СЕМЕСТР		
М 1	**Механіка**	**5**	
ЗМ 1	**Механіка**	**5**	
П 1.1.1	**Динаміка матеріальної точки** Пружний і непружний удар.	2	1,5,6,7,9
П 1.1.2	**Динаміка матеріальної точки** Сили інерції. Теорема Штейнера.	3	1,5,6,7,9
М 2	**Молекулярна фізика і термодинаміка. Електричне поле. Постійний струм**	**15**	
ЗМ 1	**Молекулярна фізика і термодинаміка**	**8**	
П 2.1.1	**Молекулярна фізика** Вивід основного рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Наслідки основного рівняння молекулярно-кінетичної теорії.	2	1,6,9,25
П 2.1.2	**Молекулярна фізика. Реальні гази** Явища переносу. Дифузія, внутрішнє тертя, теплопровідність. Ефект Джоуля-Томсона.	4	1,6,9,25
П 2.1.3	**Рідини і тверді тіла** Механічні і теплові властивості кристалічних тіл. Закон Дюлонга-Пті. Температура Дебая.	2	1,6,9,25
ЗМ 2	**Електрика**	**7**	
П 2.2.1	**Електростатика** Потік вектора напруженості. Теорема Гаусса та її застосування	3	1,6,9,25
П 2.2.2	**Постійний електричний струм** Електронна теорія провідності металів.	4	1,6,9,25
Усього годин за І семестр		**20**	
	ІІ СЕМЕСТР		
М 3	**Електромагнетизм**	**4**	
ЗМ 1	**Електромагнетизм**	**4**	
П 3.1.1	**Магнітне поле у вакуумі та речовині** Напруженість магнітного поля соленоїда і прямого струму. Взаємодія паралельних струмів. Теорія феромагнетизму.	2	2, 10,25
П 3.1.2	**Електромагнітна індукція**	1	3,10,25

	Струми при замиканні та розмиканні кола.		
П 3.1.3	**Змінний струм** Метод векторних діаграм. Закон Ома для змінного струму з активним, індуктивним та ємнісним опором.	1	11,25
М4	**Оптика. Квантова та атомна фізика**	**16**	
ЗМ 1	**Оптика**	**10**	
П 4.1.1	**Механічні та електромагнітні коливання** Механічні коливання. Енергія гармонійних коливань. Пружинний, механічний, математичний маятник, коливальний контур. Згасаючі коливання. Рівняння затухаючих коливань.	2	11,25
П 4.1.2	**Інтерференція світла** Методи одержання когерентних світлових хвиль діленням хвильового фронту і діленням амплітуди	2	3,7,8,9,25
П 4.1.3	**Інтерференція світла** Кільця Ньютона. Інтерферометри.	2	3,7,8,9,25
П 4.1.4	**Інтерференція світла** Голографія.	2	3,7,8,9
П 4.1.5	**Дифракція світла.** Дисперсія світла.	2	3,7,8,9
ЗМ 2	**Квантова та атомна фізика**	**6**	
П 4.2.1	**Елементи квантової механіки** Види фотоефекту. Закони фотоефекту. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту.	2	3,4,7,8,9
П 4.2.2	**Елементи фізики атомів і молекул** Електронний парамагнітний резонанс.	2	3,7,4,8,9
П 4.2.3	**Ядерні реакції** Закон радіоактивного розпаду. Питома енергія зв’язку ядра, залежність від масового числа елемента	2	3,4,7,8,9
Усього годин за ІІ семестр:		**20**	
Усього годин:		**40**	

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. Дущенко В.П. Кучерук І.М. Загальна фізика. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. К.- 1993р.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальна фізика Електрика і магнетизм. К.-1990р.
3. Кучерук І.М., Дущенко В.П. Загальна фізика. Оптика. Квантова механіка. К.- 1991р.
4. Лопатинський І.С. Курс фізики. Фізика для інженерів. – Л.: Бескид-Біт, 2002р.
5. Галущак М.О. Курс Фізики. Фізичні основи механіки. К.- 1991р.
6. Вакалюк В.М., Вакалюк А.В. Курс загальної фізики Ч1Механка.Молкулярна фізика та термодинамка. Івано-Франківськ – 2021р.
7. Галущак М.О. Курс загальної фізики. Івано-Франківськ – 2000р.
8. Вакалюк В.М., Солоничний Я.В., Вакалюк А.В. Курс загальної фізики Ч3 Оптика.Атомна та ядерна фізика. Івано-Франківськ – 2016р.
9. Зарін П.П. Курс загальної фізики. Конспект лекцій. Івано-Франківськ – 2003р.
10. Пустогов В.І. Загальна фізика. Електрика і магнетизм. Конспект лекцій. Івано-Франківськ – 2002р.
11. Пустогов В.І. Коливання і хвилі. Конспект лекцій. Івано-Франківськ – 2003р.

4.2 Додаткова література

12. Бушок Г.Ф. та ін. Курс фізики. Кн. І, ІІ. – К.: Либідь, 2000р.
13. Воловик П.М. Фізика: Для університетів.- К.: Ірпінь, 2005р.

4.3 Література та методичне забезпечення практичних занять

14. Пустогов В.І., Чернов Б.О., Зарін П.П., Лучицький Р.М., Петрук З.В., Подвальних Г.І., Бакума Т.Д. Збірник задач з фізики. Івано-Франківськ – 2001р.
15. Чернова М.Є., Кріцак Т.О. Збірник задач з фізики. Івано-Франківськ – 2005р.
16. Галущак. М.О. Курс загальної фізики. Практичні заняття. Кн.1. «Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка.»..Івано-Франківськ: Місто МВ −2003р.
17. Галущак. М.О. та ін. Курс загальної фізики. Практичні заняття. Кн.2. «Електромагнетизм». Івано-Франківськ− 2014р.

4.4 Література та методичне забезпечення лабораторних робіт

18. Галущак М.О, Калугін А.Г., С.А.Татарина Лабораторний практикум Ч.1. Загальна фізика. Механіка. Івано-Франківськ.− 2012р.
19. Галущак М.О, Калугін А.Г., С.А.Татарина Лабораторний практикум Ч.2. Загальна фізика. Молекулярна фізика і термодинаміка. Івано-Франківськ.− 2012р.
20. Федоров О.Є. та ін. Лабораторний практикум. Фізика. Електростатика. Постійний електричний струм. Івано-Франківськ− 2003р
21. Мазур М.П. та ін. Лабораторний практикум. Фізика. Магнетизм. Електромагнітні коливання і хвилі. Івано-Франківськ− 2003р.
22. Басараба Ю.Б., Федоров О.Є., Калугін А.Г. Лабораторний практикумЧ.І. Хвильова оптика. Квантова оптика.Івано-Франківськ− 2010р.
23. Галущак М.О, Калугін А.Г., С.А.Татарина Лабораторний практикум.Ч.IV Квантова та атомна фізика. Івано-Франківськ−2012р.
24. В.М. Вакалюк, Я.В. Солоничний. Фізика твердого тіла: Лабораторний практикум. Фізика твердого тіла. Івано-Франківськ−2009р.

4.5 Література та методичне забезпечення самостійної роботи

25. Пустогов В.І., Вакалюк В.М. Загальна фізика: Методичні вказівки і завдання для самостійного вивчення і виконання контрольних робіт для студентів стаціонарної і заочної форм навчання: У 2-х ч. Івано-Франківськ: − 2008р.

4.6 Інформаційні ресурси в інтернеті

26. http://chitalnya.nung.edu.ua/rozdili/fizika

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, ПРН4, ПРН5, ПРН9	МН 1.1 – лекція МН 1.3 – бесіда МН 2.1 – ілюстрування МН 2.2 – демонстрування МН 2.4 - комп'ютерні і мультимедійні методи МН 3.3 - лабораторні роботи МН 3.4 - практичні роботи МН 7 – аналітичний МН 9 – порівняння МН 17 – дослідницький МН 10 – узагальнення МН 18 – методи самостійної роботи вдома МН 19 – робота під керівництвом викладача.	МФО 8 - тестовий контроль МФО 4 - поточний контроль МФО 3 - диференційований залік

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	35
Контроль умінь при виконанні контрольних робіт	30
Контроль умінь при виконанні та захисті звітів з 7 лабораторних робіт	35
Усього балів	100

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 висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовіль-ний	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
Незадо-вільний	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

Комп'ютер: знадобиться комп'ютер з достатньою продуктивністю.

Інтернет-з'єднання: Доступ до стабільного Інтернет-з'єднання є важливим для завантаження необхідного програмного забезпечення, документації та отримання доступу до онлайн-ресурсів для навчання.

Відеокамера та мікрофон: якщо навчання відбувається в онлайн-форматі.

Кафедральний сервер, на якому розміщене навчальне середовище Moodle з навчальними матеріалами, завданнями та тестами.