

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Інститут архітектури, будівництва та енергетики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор інституту архітектури,
будівництва та енергетики
Мирослав МАЗУР
« » _____ 2023р.



РОБОЧА ПРОГРАМА

ФІЗИКА

Освітній рівень	<u>Бакалавр</u>
Галузь знань	<u>19 Архітектура та будівництво</u>
Спеціальність	<u>193 – Геодезія та землеустрій</u>
Освітня програма	<u>Геодезія та землеустрій</u>
Статус дисципліни	<u>обов'язкова</u>
Мова викладання	<u>українська</u>

2023 р.

Розробник:

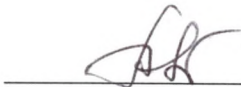
доцент кафедри загальної та прикладної фізики,
доктор філософії, доцент
tetiana.mazur@nung.edu.ua



Тетяна МАЗУР

Схвалено на засіданні кафедри загальної та прикладної фізики
Протокол від «30»серпня 2023 року № 1.

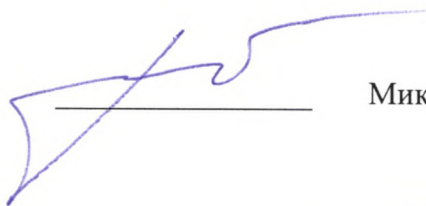
Завідувач кафедри загальної та прикладної фізики



Мар'ян ГАЛУЩАК

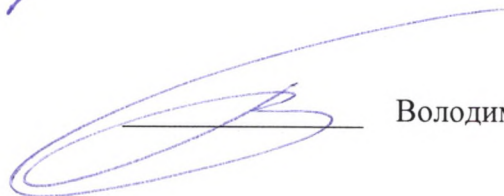
Узгоджено:

Завідувач випускової
кафедри геодезії та землеустрою



Микола ПРИХОДЬКО

Гарант ОП "Геодезія та землеустрій"



Володимир РОМАНЮК

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

<p>Мета і завдання дисципліни</p>	<p>Мета вивчення дисципліни – набуття фахівцями компетенцій щодо використання базових фундаментальних фізичних понять, практичного застосування понятійного та категоріального апарату, який є основою природничо-наукових уявлень та концепцій сучасних і перспективних технологій, напрямів і шляхів розвитку в науково-технічній сфері діяльності людини.</p> <p>Завдання вивчення дисципліни – сформувати у здобувачів наступні знання та практичні навички пов'язані з вирішенням таких проблем:</p> <ul style="list-style-type: none"> цілісне наукове уявлення про довколишній простір і прості форми руху матерії та фундаментальні взаємодії матеріальних об'єктів; основи концепцій уявлення статистичної фізичної картини макросвіту, природничо-наукові і цивілізаційні проблеми; основні фундаментальні поняття і визначення загальної фізичної теорії; використовувати фізичні закони для розв'язання прикладних задач технологій; – застосовувати загальні фундаментальні закони і теорії фізичної науки до аналізу конкретних явищ, визначати межі їх застосування.
<p>Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі</p>	<p>https://classroom.google.com/c/NTkzODkwNzc4MjEx?cjc=tpfajeh</p>
<p>Попередні вимоги для вивчення дисципліни / пререквізити</p>	<p>Вища математика</p>
<p>Постреквізити</p>	<p>Геодезія Електронні геодезичні прилади Супутникова геодезія та сферична астрономія Безпека життєдіяльності та цивільний захист</p>
<p>Результати навчання</p>	<p>РН1. Вільно спілкуватися в усній та письмовій формах державною та іноземною мовами з питань професійної діяльності.</p> <p>РН2. Організовувати і керувати професійним розвитком осіб і груп.</p> <p>РН3. Доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію.</p> <p>РН5. Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.</p>
<p>Компетентності</p>	<p>Загальні: ЗК03. Здатність планувати та управляти часом. ЗК07. Здатність працювати автономно. ЗК08. Здатність працювати в команді. ЗК10. Здатність здійснювати безпечну діяльність.</p>

	<p>Спеціальні (фахові) компетентності:</p> <p>СК01. Здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ природного і техногенного походження при виконанні професійних завдань у сфері геодезії та землеустрою.</p> <p>СК02. Здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.</p> <p>СК04. Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою.</p>
Підсумковий контроль, форма	Диференційований залік другий семестр, іспит третій семестр, диференційований залік четвертий семестр.
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	<p>Здатність до критичного, системного і логічного мислення.</p> <p>Здатність систематизувати гетерогенну інформацію з різних джерел.</p> <p>Здатність спілкуватися із фахівцями різних галузей.</p> <p>Вміння формувати власну думку та брати відповідальність за прийняті рішення.</p> <p>Здатність вчитися і бути сучасно освіченим.</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» (введеного у дію наказом № 60 від 25 лютого 2019 р. https://docs.google.com/document/u/3/d/e/2PACX-IvQfAsqo4SgfOAC4CORnktD6cV8e_Drg1hQjAOslC9l_XLrMvCZw4gmGVYKAUTinjeSYCpze5Rc0P4ad/pub)

відвідування здобувачами вищої освіти всіх аудиторних занять, відповідно до чинного протягом семестру розкладу, є обов'язковим. Запізнення на заняття – не допускаються. Здобувачі вищої освіти протягом аудиторного заняття дотримуються таких правил:

- тримають вимкненими електронні засоби зв'язку;
- залишають аудиторію виключно з дозволу 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.

Одержані здобувачем на аудиторному занятті бали поточного контролю знань не підлягають зменшенню за будь-які порушення навчальної дисципліни.

Усі види робіт слід виконувати вчасно, щоб зберігати загальний темп курсу, котрий сприяє ефективному засвоєнню матеріалу.

У разі проведення занять у режимі відеоконференції здобувачам потрібно дотримуватись таких вимог:

- приєднання тільки з використанням корпоративної пошти;
- використання свого імені та прізвища у назві акаунта для уникнення провокацій чи зриву заняття;
- за технічної можливості бажаним є увімкнення камери під час заняття.

Всі пропущені студентом заняття з поважної або без поважної причини мають бути відпрацьовані відповідно до Положення про відпрацювання студентами навчальних занять (<http://surl.li/czsizr>). Відпрацювання пропущених занять проводиться за графіком, який оприлюднений на сайті кафедри в розділі «Оголошення» (<http://surl.li/jpiez>).

2) щодо дотримання принципів академічної доброчесності

Відповідно до “Положення про академічну доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу” (введеного в дію наказом №327 від 13.12.2019р. <https://docs.google.com/document/d/16H26322MbCqiqkFT2IGDw1cNm-Y7siFjgYGcOcHDDKU/edit?pli=1>), дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Очікується, що письмові роботи здобувачів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача (списування, фабрикація, фальсифікація, обман) є підставою для її незарахування викладачем. У разі будь-яких інших непорозумінь та питань щодо відхилення від загальної політики курсу відносини регулюються згідно з вищезазначеним Положенням.

3) щодо оцінювання

Здобувач вищої освіти допускається до семестрового контролю з дисципліни за умови виконання усіх практичних робіт, складання контролю засвоєння знань змістових модулів, відпрацювання пропущених занять та підтвердження опанування результатів навчання на

мінімальному рівні (підсумкова структурна оцінка не менше 60 балів). Максимальна оцінка за роботу здобувача під час семестру становить 100 балів.

Форма семестрового контролю, передбачена навчальним планом у першому та третьому семестрі, – диференційований залік, що виставляється до початку екзаменаційної сесії виключно на підставі результатів поточного контролю протягом семестру

Форма семестрового контролю, передбачена навчальним планом у другому семестрі, – екзамен, який максимально оцінюється у 100 балів. Форма проведення екзамену – письмово, використовуючи затверджені у встановленому порядку екзаменаційні білети. Порядок проведення заліково-екзаменаційної сесії регламентований наказом №213 від 17.11.2017р. (<https://docs.google.com/document/d/1k1u-E7XpKvPDKWcdyuuuvuID-CqO5HoDmbYBeyInoxQ/edit>).

Рейтингова підсумкова оцінка з дисципліни – це $\frac{1}{2}$ від суми балів підсумкової структурної оцінки та іспитової оцінки. Здобувач отримує позитивну семестрову оцінку, якщо рейтингова підсумкова оцінка становить не менше 60 балів. В іншому випадку передбачено перескладання іспиту.

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 22.10.2020р. (наказ №262, <https://docs.google.com/document/d/1bVEPpf0TNyLyo9qMtQXv266OnLUI0l-0/edit>).

4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання

Здобувачі повинні дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, які передбачені робочою програмою дисципліни.

Згідно з «Положенням про відпрацювання студентами навчальних занять, що передбачені чинними навчальними планами» <http://surl.li/czszyr> студенти мають обов'язково бути присутніми на практичних заняттях. Студент, який з поважних причин, підтверджених документально, не був присутній на практичному занятті, має право на відпрацювання пропущених занять за графіком, який доводиться до відома студентів на кафедральних дошках оголошень, сайті кафедри. Студенти, які навчаються за індивідуальним графіком, мають в повному обсязі виконати додаткові індивідуальні завдання, попередньо узгодивши їх з викладачем.

Присутність на модульному контролі теоретичних знань є обов'язковою. У випадку відсутності студента на проміжному контролі з поважної причини, підтвердженої документально, йому призначається інша дата складання модульної контролю.

Здобувачів вищої освіти, які за підсумками семестрового контролю мають академічну заборгованість допускають до її ліквідації в порядку та впродовж термінів, визначених університетом. Академічна заборгованість виникає у разі, коли здобувач освіти не допущений до семестрового контролю або під час семестрового контролю здобувач освіти отримав менше балів, ніж визначена в університеті межа незадовільного навчання (отримано оцінку «незадовільно»).

Повторне складання екзаменів допускають не більше, ніж два рази з кожної дисципліни: один раз науково-педагогічному працівнику, який здійснював підсумковий контроль з навчального предмета, другий – комісії у складі не менше трьох науково-педагогічних працівників, яку створюють за розпорядженням директора навчально-наукового інституту.

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

Результати навчання, здобуті шляхом неформальної та/або інформальної освіти, визнаються шляхом валідації у порядку, зазначеному у «Положенні про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній освіті у ІФНТУНГ» (<https://drive.google.com/file/d/1dNeRLboAfc1NSbnarlvO8FY2hNxrHiXQ/view>).

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/>

Ініціатори вказаних платформ великою мірою скеровані на те, щоб забезпечити кожному навчання не лише на лекціях у школі чи університеті, але й упродовж усього життя для подолання розриву між реальними навичками, відповідною освітою та зайнятістю.

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>



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	Всього	Розподіл по семестрах		
		Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4
Кількість кредитів ECTS	9	3	4	2
Загальний обсяг часу, год	270	90	120	60
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	132	64	36	32
– лекційні заняття	66	32	18	16
– практичні/семінарські заняття	16	16	-	-
– лабораторні заняття	50	16	18	16
Самостійна робота, год, у т.ч.	138	26	84	28
Форма семестрового контролю (іспит, залік, захист КР, захист КП)	Диф.залік, іспит	Диф.залік	Іспит	Диф. 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
2 семестр		32	
М1	Механіка	16	
ЗМ1.1	Кінематика	4	
Т 1.1.1	Вступ. Предмет фізики. Методи фізичних досліджень. Зв'язок фізики з іншими науками. Значення курсу фізики для професійного спрямування студентів напрямку підготовки “Геодезія та землеустрій”. Кінематика матеріальної точки і твердого тіла Механічний рух. Система відліку. Траєкторія, шлях, переміщення. Швидкість середня і миттєва.	2	1, 2, 3
Т 1.1.2	Криволінійний рух. Опис криволінійного руху матеріальної точки. Прискорення. Нормальне і тангенціальне прискорення. Кінематика обертового руху тіла. Кутова швидкість. Кутове прискорення. Зв'язок між кутовими і лінійними величинами.	2	1, 2, 3
ЗМ1.2	Динаміка	8	

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
Т 1.2.1	Динаміка матеріальної точки. Закони Ньютона, як фундаментальні закони механіки. Сила. Маса. Сили в механіці. Сили тертя. Закон збереження імпульсу для системи матеріальних тіл. Центр мас системи. Теорема про рух центру мас.	2	1, 2, 3
Т 1.2.2	Робота і енергія. Робота постійної та змінної сил. Потужність. Кінетична і потенціальна енергії. Консервативні та дисипативні системи. Закон збереження механічної енергії. Закон збереження і перетворення енергії.	2	1, 2, 3
Т 1.2.3	Динаміка твердого тіла. Момент інерції. Кінетична енергія обертового руху. Момент сили. Рівняння динаміки обертового руху твердого тіла. Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу. Вільні осі. Гіроскопи. Деформації твердого тіла.	4	1, 2, 3
ЗМ1.3	Механіка рідин і газів	4	
Т 1.3.1	Тиск у рідині і газі. Кінематика рідин і газів. Лінії течії. Трубка течії. Рівняння нерозривності струмину. Рівняння Бернуллі для ідеальної рідини. Наслідки із рівняння Бернуллі.	2	1, 2, 3
Т 1.3.2	Внутрішнє тертя в рідинах і в газах. Ламінарний та турбулентний режими течії. Числа Рейнольдса. Формула Стокса. Формула Пуазейля. Рух тіл у рідинах і газах. Основи аеродинаміки.	2	1, 2, 3
М2	Молекулярна фізика і термодинаміка	16	
ЗМ2.1	Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу	6	
Т 2.1.1	Динамічний, статистичний та термодинамічний методи у фізиці. Макроскопічні параметри. Тиск, температура. Рівняння стану. Закони ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газу.	2	3, 4, 5
Т 2.1.2	Середня довжина вільного пробігу. Явища переносу. Дифузія, теплопровідність, внутрішнє тертя. Закони Фіка, Фур'є, Ньютона. Зв'язок між коефіцієнтами явищ переносу.	2	3, 4, 5
Т 2.1.3	Поняття функції розподілу. Розподіл Максвелла молекул за швидкостями теплового руху. Швидкості газових молекул. Барометрична формула. Розподіл Больцмана.	2	3, 4, 5
ЗМ2.2	Основи термодинаміки	8	
Т 2.2.1	Число ступенів вільностей молекул. Розподіл енергії за ступенями вільності молекул. Внутрішня енергія ідеального газу. Робота, теплота, внутрішня енергія. Перший закон термодинаміки.	4	3, 4, 5
Т 2.2.2	Теплоємність газу. Перший закон термодинаміки та його застосування для ізопроцесів. Адіабатний процес. Політропний процес. Теплоємність газів. C_V і C_P . Показник адіабати, показник політропи.	2	3, 4, 5, 6
Т 2.2.3	Коловий процес. Оборотні і необоротні процеси. Принцип роботи теплової машини. Цикл Карно та його ККД. Теореми Карно. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Третій закон термодинаміки.	2	3, 4, 5, 6

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
ЗМ2.3	Реальні гази. Властивості рідин і твердих тіл	2	
Т 2.3.1	Сили міжмолекулярної взаємодії. Рівняння стану реального газу Ван-дер-Ваальса. Експериментальні та теоретичні ізотерми. Критичний стан речовини. Критичні параметри. Внутрішня енергія реального газу.	2	3, 4, 5
	3 семестр	18	
МЗ	Електрика і магнетизм	10	
ЗМЗ.1	Електростатика	3	
Т 3.1.1	Електричний заряд. Дискретність заряду. Закон збереження заряду. Взаємодія зарядів. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість поля. Силові лінії поля. Потік вектора напруженості поля. Теорема Остроградського-Гауса для електростатичного поля та її застосування.	1	7, 8
Т 3.1.2	Робота сил електростатичного поля при переміщенні заряду. Потенціал. Циркуляція вектора напруженості електричного поля. Еквіпотенціальні поверхні. Напруженість поля, як градієнт потенціалу.	1	7, 8
Т 3.1.3	Електричне поле в діелектрику. Полярні і неполярні діелектрики. Поляризація діелектриків. Діелектрична сприйнятливість та діелектрична проникність. Вектор електричного зміщення. Теорема Гауса для потоку вектора електричного зміщення. Сегнетоелектрики.	1	7, 8
ЗМЗ.2	Постійний електричний струм	3	
Т 3.2.1	Електричне поле в провіднику. Ефект екранування. Електроємність. Конденсатори. Паралельне і послідовне з'єднання конденсаторів. Енергія зарядженого конденсатора. Енергія електричного поля конденсатора. Об'ємна густина енергії поля.	1	7, 8
Т 3.2.2	Постійний електричний струм. Постійний струм та його характеристики. Густина струму. Рівняння неперервності. Закон Ома. Закон Ома в диференційній формі.	1	7, 8
Т 3.2.3	Сторонні сили. Електрорушійна сила джерела струму. Закон Ома для неоднорідної ділянки кола. Закони Кірхгофа для розгалужених кіл. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.	1	7, 8
ЗМЗ.3	Магнетизм	4	
Т 3.3.1	Магнітне поле. Рамка із струмом. Індукція. Магнітний момент. Напруженість. Закон Біо-Савара-Лапласа і його застосування. Сила Ампера. Сила Лоренца. Ефект Хола. Циркуляції вектора напруженості магнітного поля. Потік вектора індукції магнітного поля. Теорема Гауса для магнітного поля. Робота у магнітному полі.	1	7, 8
Т 3.3.2	Електромагнітна індукція. Досліди Фарадея. Явище електромагнітної індукції. Правило Ленца. ЕРС індукції. Обертання рамки в магнітному полі. Вихрові струми. Явище самоіндукції. Індуктивність. Взаємна індукція. Трансформатори. Енергія та густина енергії магнітного поля	1	7, 8

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
Т 3.3.3	Магнітне поле в речовині. Магнітне поле в речовині. Магнітні моменти атомів і електронів Вектор намагнічення речовини. Магнітна сприйнятливість. Магнітна проникність Типи магнетиків. Діа-, пара-та ферромагнетики. Елементарна теорія діа-, та парамагнетизму. Природа ферромагнетизму. Крива намагнічення. Петля гістерезису. Ферромагнетики та їх застосування.	1	7, 8
Т 3.3.4	Основи теорії Максвела. Вихрове електричне поле. Перше рівняння Максвела в інтегральній формі. Струми зміщення. Друге рівняння Максвела. Повна система рівнянь Максвела.	1	7, 8
М4	Коливання та хвилі	8	
ЗМ4.1	Гармонічні коливання	2	
Т 4.1.1	Гармонічні коливання. Диференційне рівняння гармонічних коливань. Механічні коливання. Енергія коливань. Маятники. Вільні електричні коливання в коливальному контурі. Додавання гармонічних коливань. Биття. Фігури Ліссажу.	2	3, 8
ЗМ4.2	Згасаючі і вимушені коливання	1	
Т 4.2.1	Згасаючі і вимушені коливання. Диференційне рівняння згасаючих коливань. Коефіцієнт затухання, логарифмічний декремент затухання, час релаксації коливань, добротність коливної системи. Вимушені механічні коливання. Явища резонансу. Резонансні криві.	1	7, 8
ЗМ4.3	Змінний електричний струм	3	
Т 4.3.1	Змінний електричний струм. Генератор змінного струму. Змінний струм та його характеристики. Коло змінного струму з активним опором. Коло змінного струму з індуктивністю та ємністю. Резонанс напруг і струмів. Ефективні значення напруги та струму. Потужність змінного струму.	2	7, 8
Т 4.3.2	Електричний коливальний контур. Вільні, затухаючі та вимушені коливання в електричному коливальному контурі. Явище резонансу в коливальному контурі та його застосування. Передача електромагнітних хвиль. Радіо зв'язок.	1	7, 8
ЗМ4.4	Хвильові процеси	2	
Т 4.4.1	Хвильові процеси. Хвилі. Рівняння плоскої хвилі. Хвильове число. Енергія хвиль. Стоячі хвилі. Енергія хвиль. Вектор Умова-Пойтінга. Властивості електромагнітних хвиль.	2	7, 8
	4 семестр	16	
М5	Оптика	10	
ЗМ5.1	Інтерференція світла	2	
Т 5.1.1	Когерентність і монохроматичність хвиль. Інтерференція світла. Методи спостереження інтерференції. Інтерференція від двох точкових джерел	1	9, 10

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
	світла.		
Т 5.1.2	Інтерференція, в тонких плівках. Оптична різниця ходу світлових хвиль. Кільця Ньютона. Смуги рівної товщини та смуги рівного нахилу. Застосування інтерференції.	1	9, 10
ЗМ5.2	Дифракція світла	2	
Т 5.2.1	Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Френеля на круговому отворі і перешкоді.	1	9, 10
Т 5.2.2	Дифракція світла. Дифракція Фраунгофера. Дифракційна ґратка. Дифракція на просторовій ґратці. Формула Вульфа-Брегів. Поняття про рентгеноструктурний аналіз. Роздільна здатність оптичних приладів.	1	9, 10
ЗМ5.3	Поляризація світла	2	
Т 5.3.1	Поляризація світла. Природне та поляризоване світло. Закон Малюса. Поляризація при відбиванні та заломленні світла. Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення. Штучна оптична анізотропія. Поляроїди. Поляризаційні призми. Обертання площини поляризації. Практичне застосування поляризації світла.	1	9, 10, 32
Т 5.3.2	Взаємодія електромагнітних хвиль із речовиною. Закон Бугера. Поглинання світла. Дисперсія світла. Аномальна і нормальна дисперсія. Дисперсійний спектр.	1	9, 10
ЗМ5.4	Корпускулярні властивості електромагнітних хвиль.	2	
Т 5.4.1	Корпускулярні властивості електромагнітних хвиль. Теплове випромінювання. Квантова природа випромінювання. Закон Кіргофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон зміщення Віна. Абсолютне чорне тіло. Квантова гіпотеза Планка. Фотони.	1	7, 8, 10
Т 5.4.2	Фотоефект. Закони Столетова для фотоефекту. Рівняння Ейнштейна. Енергія імпульс і маса фотона. Тиск світла. Ефект Комптона. Квантово хвильовий дуалізм природи світла.	1	7, 8, 10
ЗМ5.5	Геометрична оптика	2	
Т 5.5.1	Основні закони геометричної оптики. Повне внутрішнє відбивання. Тонкі лінзи. Зображення предметів за допомогою тонких лінз. Фокусна відстань. Оптична сила лінзи. Аберация (похибка) оптичних систем. Основи фотометрії, т електронної оптики.	2	9, 10, 31
М6	Фізика атомів, молекул і твердого тіла	6	
ЗМ6.1	Теорія Бора для атома водню	1	
Т 6.1.1	Теорія Бора для атома водню. Досліди Резерфорда. Планетарна модель будови атома. Лінійчастий спектр атома водню. Теорія Бора. Постулати Бора. Досліди Франка і Герца. Закономірності в спектрі атома водню. Труднощі теорії Бора.	1	10, 11, 15
ЗМ6.2	Основи квантової механіки	4	

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
Т 6.2.1	Основи квантової механіки. Корпускулярно-хвильовий дуалізм речовини. Хвилі де-Бройля. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Хвильова функція та її зміст. Рівняння Шредінгера для стаціонарних станів.	1	11, 15, 31
Т 6.2.2	Вільна частка. Частинка в потенціальній ямі з нескінченно високими стінками. Атом водню у квантовій механіці. Квантові числа. Спін електрона. Багатоелектронні атоми. Принцип тотожності. Принцип Паулі. Розподіл електронів в атомах за енергетичними станами. Квантові статистики.	1	11, 15, 31
Т 6.2.3	Рентгенівське випромінювання та його механізм. Рентгенівські спектри. Закон Мозлі. Випромінювання атомів і молекул. Молекулярні спектри.	1	11, 15, 31
Т 6.2.4	Оптичні квантові генератори. Лазери. Спонтанне та вимушене випромінювання. Принцип дії лазерів, їх типи, та практичне застосування. Комбінаційне розсіяння світла.	1	11, 15, 32
ЗМ6.3	Фізика твердого тіла	1	
Т 6.3.1	Зонна теорія твердих тіл. Провідники, діелектрики, напівпровідники згідно зонної теорії. Енергія активації. Власна і домішкова провідність напівпровідників. Електронна і діркова провідність напівпровідників. Контакт двох напівпровідників із різним типом провідності. р-п-перехід. Будова і принцип дії напівпровідникового діода та транзистора. Фотоопір. Фотопровідність. Люмінесценція.	1	11, 15, 33
	Усього годин	66	

3.3. Практичні заняття

Тематичний план практичних занять дисципліни характеризує таблиця 3.

Таблиця 3 – Темі практичних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Кількість годин	Література
2 семестр		16	
М 1	Механіка	8	
ЗМ 1.1	Кінематика матеріальної точки і твердого тіла	2	
П 1.1.1	Кінематика поступального та обертального рухів твердого тіла. Зв'язок між кутовими і лінійними величинами.	2	12, 13,
ЗМ 1.2	Динаміка матеріальної точки і твердого тіла	6	
П 1.2.1	Динаміка матеріальної точки. Закони Ньютона.	2	12, 13
П 1.2.2	Енергія, робота та потужність. Момент імпульсу. Закони збереження в механіці. Закон збереження і перетворення енергії.	2	12, 13, 35
П 1.2.3	Динаміка обертального руху твердого тіла.	2	12, 13

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Кількість годин	Література
М2	Молекулярна фізика і термодинаміка	8	
ЗМ 2.1	Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу	4	
П 2.1.1	Рівняння стану. Закони ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газу.	2	13, 14
П 2.1.2	Середня довжина вільного пробігу молекул. Явища переносу.	2	13, 14, 36
ЗМ 2.2	Основи термодинаміки	2	
П 2.2.1	Внутрішня енергія ідеального газу. Робота, теплота, внутрішня енергія. Теплоємність газу. Число ступенів вільностей молекул. Перший закон термодинаміки.	2	13, 14, 37
ЗМ 2.3	Реальні гази. Властивості рідин і твердих тіл	2	
П 2.2.2	Сили міжмолекулярної взаємодії. Рівняння стану реального газу Ван-дер-Ваальса. Експериментальні і теоретичні ізотерми.	2	13, 14, 33

3.4. Лабораторні заняття

Тематичний план лабораторних занять дисципліни характеризує таблиця 4.

Таблиця 4 – Темати лабораторних занять

Шифри	Назви модулів та теми занять	Обсяг год.	Літ-ра
	2 семестр	16	
М1	Механіка	8	
ЗМ1.1	Кінематика	2	
	Вступне заняття. Вимірювання фізичних величин. Похибки прямих і посередніх вимірювань. Абсолютна і відносна похибка. Техніка безпеки при роботі із лабораторним обладнанням.	1	19
Л 1.1	Вивчення законів кінематики. Лабораторні роботи: „Вивчення руху тіла по похилій площині”.	1	19
ЗМ1.2	Динаміка матеріальної точки (тіла при поступальному русі). Енергія. Робота. Закони збереження.	4	
Л 1.2	Лабораторні роботи: „Експериментальна перевірка II закону Ньютона”.	1	19
Л 1.3	Лабораторні роботи: „Визначення коефіцієнта тертя кочення.” „Визначення швидкості кулі за допомогою балістичного маятника”.	1	19
Л 1.4	Лабораторні роботи: „Перевірка основного рівняння динаміки обертового руху твердого тіла”. „Визначення моменту інерції махового колеса”. „Визначення головних осей інерції твердого тіла”. „Визначення моменту інерції різних тіл”.	2	19
ЗМ1.3	Механіка рідин і газів.	2	
Л 1.5	Лабораторні роботи: „Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя в рідинах методом Стокса.” „Визначення динамічної в'язкості рідини капілярним віскозиметром”.	2	20

М2	Молекулярна фізика і термодинаміка	8	
ЗМ2.1	Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу	2	
Л 2.1	Лабораторні роботи: „Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя і середньої довжини вільного пробігу молекул повітря”. „Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини методом відриву краплі”.	2	20
ЗМ2.2	Основи термодинаміки	2	
Л 2.2	Лабораторні роботи: „Визначення відношення C_p/C_v методом Клемана-Дезорма”. „Визначення відношення C_p/C_v методом стоячих хвиль”.	2	20
ЗМ2.3	Реальні гази. Властивості рідин і твердих тіл.	2	
Л 2.3	Лабораторні роботи: „Визначення коефіцієнта в'язкості повітря капілярним методом”. „Визначення коефіцієнта теплопровідності методом нагрітої нитки”. „Визначення відношення теплоємностей повітря за сталих тиску й об'єму резонансним методом”.	2	20
	Підсумкове семінарське заняття	2	
	3 семестр	18	
М3	Електрика і магнетизм	10	
	Вступне заняття до лабораторних робіт з розділу електростатика і постійний струм. Вимірювання електричних величин. Техніка безпеки при роботі із електрообладнанням.	2	
ЗМ3.1	Електростатика	3	
Л 3.1	Лабораторні роботи: „Дослідження електростатичного поля”. „Вивчення роботи електронного осцилографа”. „Визначення ємності конденсаторів за допомогою містка Сотті ”. „Вивчення властивостей сегнетоелектриків”.	3	21
ЗМ3.2	Постійний електричний струм	2	
Л 3.2	Лабораторні роботи: „Перевірка закону Ома та визначення питомого опору провідника”. „Визначення опору провідника за допомогою містка Уїтсона”. „Визначення електрорушійної сили джерела струму методом компенсації”.	2	21
ЗМ3.3	Магнетизм	3	
Л 3.3	Лабораторні роботи: „Визначення індукції магнітного поля за допомогою терезів Ампера”. „Визначення горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі.”	1	22
Л 3.4	Лабораторні роботи: „Визначення питомого заряду електрона”. „Визначення точки Кюрі для феромагнетиків”. „Зняття петлі гістерезису феромагнетика за допомогою осцилографа”.	2	22
М4	Коливання та хвилі	8	
ЗМ4.1	Гармонічні коливання	2	
Л 4.1	Лабораторні роботи: „Визначення прискорення земного тяжіння і коефіцієнта жорсткості пружини за допомогою пружинного маятника”. „Визначення прискорення вільного тяжіння за допомогою оборотного маятника”. „Визначення логарифмічного декременту затухання, коефіцієнта затухання і добротності коливної системи.”	2	19
ЗМ4.2	Згасаючі і вимушені коливання	2	
Л 4.2	Лабораторні роботи:	2	22

	„Вивчення резонансу в електричному коливальному контурі”. „Вивчення роботи релаксаційного генератора”.		
ЗМ4.3	Змінний електричний струм	1	
Л 4.3	Лабораторні роботи: „Визначення індуктивності соленоїда та ємності конденсатора методом вимірювання їх реактивних опорів у колі змінного струму”. „В-55 Дослідна перевірка законів змінного струму”.	1	22, 27
ЗМ4.4	Хвильові процеси	1	
Л 4.4	Лабораторні роботи: „Визначення швидкості звуку у повітрі”. „Визначення довжини електромагнітної хвилі”.	1	19, 22
	Підсумкове семінарське заняття	2	
	4 семестр	16	
М5	Оптика	10	
	Вступне заняття до лабораторних робіт з розділу оптика, фізика атомів молекул і твердого тіла. Вимірювання фізичних величин. Техніка безпеки при роботі із приладами.	2	23
ЗМ5.1	Інтерференція світла	2	
Л 5.1	Лабораторні роботи: „Визначення довжини хвилі монохроматичного світла за допомогою біпризми Френеля.” „Визначення радіуса кривизни лінзи і довжини світлової хвилі з допомогою кілець Ньютона”. „Дослідження інтерференційної картини ліній однакового нахилу”.	2	24
ЗМ5.2	Дифракція світла	2	
Л 5.2	Лабораторні роботи: „Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки.” „Перевірка закону Малюса”.	1	24
Л 5.3	Лабораторні роботи: „В-68 Дифракція Френеля від круглого отвору”. „В-69 Дифракція від двох щілин.”	1	28
ЗМ5.3	Поляризація світла	2	
Л 5.4	Лабораторні роботи: „Вивчення основних явищ поляризації світла”. „Вивчення явища обертання площини поляризації”.	2	23, 24
ЗМ5.4	Теплове випромінювання. Квантова природа випромінювання.	2	
Л 5.5	Лабораторні роботи: „Вивчення теплового випромінювання твердого тіла. Визначення постійних Стефана-Больцмана і Планка”. „Вивчення серіальних закономірностей у спектрі атома водню”. „Дослідна перевірка законів зовнішнього фотоефекту та визначення сталої Планка”. „Визначення внутрішнього фотоефекту” „В-86 Дослідження Комптонівського розсіяння”.	2	25, 28
М6	Фізика атомів молекул і твердого тіла	6	
ЗМ6.2	Основи квантової механіки	1	
Л 6.2	Лабораторні роботи: „Визначення напівпровідникового діода”. „Вивчення температурної залежності опору напівпровідника і визначення його енергії активації”. „Дослідження напівпровідникових випрямлячів”. „Градування термопари і визначення її термоелектрорушійної сили”.	1	25, 26
ЗМ6.3	Елементи фізики твердого тіла. Зонна теорія провідності твердих тіл.	1	

Л 6.3	Лабораторні роботи: „В-58 Вивчення роботи транзистора”. „Дослідження електричних властивостей фоторезистора”. „Визначення інтегральної чутливості вентиляного фотоелемента”. „Дослідження роботи транзистора у схемі ввімкнення із спільною базою”.	1	25, 28
ЗМ6.4	Ядерна фізика. Радіоактивність. Фізика ядра та елементарних частинок.	2	
Л 6.4	Лабораторні роботи: „ Вивчення роботи лічильника Гейгера-Мюллера та зняття його лічильної характеристики”. „ Визначення коефіцієнта поглинання гамма-променів”. „ Визначення коефіцієнта поглинання β -променів”. „ Визначення концентрації і рухливості носіїв струму в напівпровіднику методом ефекту Холла”. „ Досліди Франка і Герца”.	2	25, 26
	Підсумкове семінарське заняття	2	

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	Розподіл по семестрах		
	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4
Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	6	42	12
Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	12	32	16
Виконання контрольних, розрахункових робіт	4	0	0
Підготовка до практичних занять та контрольних заходів	4	0	0
Підготовка до екзамену	0	10	0
Усього за семестр	26	84	28
Усього годин	138		

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
2 семестр		12	
М 2	Молекулярна фізика і термодинаміка	12	
ЗМ 2.1	Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу	4	
С 2.1.1	Вивід основного рівняння молекулярно-кінетичної теорії.	2	3, 29, 34
С 2.1.2	Вивід та пояснення закону Фіка для дифузії. Вивід та пояснення закону Ньютона для в'язкості (внутрішнього тертя).	1	4, 29, 34
С 2.1.3	Вивід барометричної формули.	1	4, 5, 29

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виносяться на самостійне вивчення	Кількість годин	Література
ЗМ 2.3	Реальні гази. Властивості рідин і твердих тіл.	8	
С 2.3.1	Властивості рідин. Близький порядок. Поверхневий шар рідини. Змочення. Поверхневий натяг. Коефіцієнт поверхневого натягу. Поверхнево активні речовини. Тиск під викривленою поверхнею. Тиск Лапласа. Капілярні явища.	4	13, 14, 29
С 2.3.2	Будова твердих тіл. Моно і полікристали. Далекий порядок. Кристалічні ґратки. Дефекти в кристалах. Теплоємність твердих тіл. Фазові переходи першого і другого роду. Діаграма стану. Потрійна точка.	4	15, 29
	3 семестр	32	
М 3	Електрика і магнетизм	24	
ЗМ 3.1	Електростатика	6	
С 3.1.1	Потік вектора напруженості, теорема Гаусса та її застосування. Потенціал та різниця потенціалів.	3	7, 10, 30
С 3.1.2	Діелектрична проникність та діелектрична сприйнятливість речовини. Енергія електричного поля.	3	8, 10, 30
ЗМ 3.2	Постійний електричний струм	9	
С 3.2.1	Правила Кірхгофа та їх застосування для розрахунку розгалужених кіл.	3	7, 30
С 3.2.2	Електричний струм в металах, електролітах і газах. Електричний струм у металах. Класична теорія електропровідності металів. Емісійні явища. Робота виходу.	6	7, 30
С 3.2.3	Термоелектронна емісія. Електричний струм в електролітах. Закони електролізу. Струми в газах. Газові розряди.	3	8, 30, 36
ЗМ 3.3	Магнетизм	9	
С 3.3.1	Закон Біо-Савара-Лапласа. Його вивід та застосування. Теорема Гаусса.	3	8, 30
С 3.3.2	Вектор намагнічення. Пояснення діа-, пара-, феромагнетизму.	3	30, 37
С 3.3.3	Струми при замиканні та розмиканні кола. Енергія магнітного поля провідника зі струмом.	3	30, 38
М 4	Коливання та хвилі	8	
ЗМ 4.1	Гармонічні коливання	4	
С 4.1.1	Вимушені коливання в електричному коливальному контурі. Резонанс. Рівняння хвилі, властивості хвиль та їх енергія.	4	3, 34
ЗМ 4.3	Змінний електричний струм	4	
С 4.3.1	Резонанс струмів і резонанс напруг. Робота і потужність змінного струму.	4	10, 11
	4 семестр	16	
М 5	Оптика	6	
ЗМ 5.1	Інтерференція світла	3	

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виносяться на самостійне вивчення	Кількість годин	Література
С 5.1.1	Інтерферометри та їх застосування. Дифракція на просторовій ґратці, формула Вульфа-Брегга. Поняття про рентгеноструктурний аналіз.	3	16, 31, 35
ЗМ 5.4	Корпускулярні властивості електромагнітних хвиль	3	
С 5.4.1	Види фотоефекту та їх застосування. Лазерні діоди та їх застосування. Світлодіоди.	3	15, 31, 35
М 6	Фізика атомів, молекул і твердого тіла	10	
ЗМ 6.4	Ядерна фізика	10	
С 6.4.1	Розмір, склад і заряд ядра. Маса і заряд ядра. Дефект маси ядра. Енергія зв'язку ядра. Питома енергія зв'язку. Ядерні сили. Моделі ядра. Природна радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. α -, β -, γ -розпади. Елементи дозиметрії.	5	17, 31, 39
С 6.4.2	Ядерні реакції. Ланцюгова реакція поділу ядер. Ядерні реактори. Переваги та недоліки ядерної енергетики. Реакція синтезу. Проблема керованої термоядерної реакції. Типи взаємодій у природі. Елементарні частинки, їх класифікації та властивості.	5	18, 31, 39
	Усього годин	138	

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

3.6. Курсова робота

Курсова робота не передбачена.

4. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Основна література

1. Загальна фізика [Текст] : конспект лекцій: у п'яти частинах. Ч. 1 : Механіка / Ю. Б. Басараба. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2018. – 225 с.

https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=451203

2. Фізика [Текст] : навч. посіб. Ч. 1 : Механіка / Р. М. Лучицький. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2004. – 124 с.

https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=139074

3. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Короткий курс фізики [Текст] : навч. посіб. / М. О. Галушак. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2018. – 183 с.

https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=464175

4. Басараба, Ю. Б. Загальна фізика [Текст] : конспект лекцій: у п'яти частинах. Ч. 2 : Молекулярна фізика і термодинаміка / Ю. Б. Басараба. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2018. – 160 с.

https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=451204

5. Фізика [Текст] : навч. посіб. Ч. 2 : Молекулярна фізика і термодинаміка / Р. М. Лучицький. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2007. – 166 с.

https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=157443

6. Фізика для всіх, Рух, Теплоота [Текст] / Л. Д. Ландау, О. І. Китайгородський. – переклад з 2-го рос. вид. – К. : Радянська школа, 1968. – 376 с.

https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=250239

7. Загальна фізика [Текст] : конспект лекцій: у п'яти частинах. Ч. 3 : Електрика і магнетизм / Ю. Б. Басараба. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2018. – 260 с.
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=451218
8. Загальна фізика. Електрика і магнетизм [Текст] : навч. посібник / І. М. Кучерук, І. Т. Горбачук ; Сугаков В. Й., ред. – К. : Вища шк., 1990. – 368 с.
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=125478
9. Загальна фізика [Текст] : конспект лекцій: у п'яти частинах. Ч. 4 : Оптика / Ю. Б. Басараба. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2018. – 135 с.
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=451219
10. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика [Текст] : навч. посібник / І. М. Кучерук, В. П. Дущенко. – К. : Вища шк., 1991. – 463 с.
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=24974
11. Загальна фізика [Текст] : конспект лекцій: у п'яти частинах. Ч. 5 : Квантова фізика / Ю. Б. Басараба. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2018. – 149 с.
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=451220
12. [Текст] : зб. тест. завдань: навч. посіб. / М. О. Галушак, В. І. Пустогов, М. П. Мазур [et al.] ; Галушак М. О., ред. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2012. – 399 с. : табл. – 397. – ISBN 978-966-694-176-6.
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=333232
13. Фізика. Розв'язування задач [Текст] : у двох частинах: практикум. Ч. 1 : Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика. Постійний струм / Ю. Б. Басараба. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. – 334 с.
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=455966
14. Молекулярна фізика і термодинаміка [Текст] : навчальний посібник / М. О. Галушак, В. В. Нижникевич. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2021. – 243 с.
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=472591
15. Фізика твердого тіла [Текст] : навч. посіб. / Р. М. Лучицький, М. О. Галушак. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ Факел, 2008. – 250 с. : іл. – 251. – ISBN 966-7327-41-8.
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=428380
16. Фізика. Розв'язування задач [Текст] : у 2-х частинах. Ч. 2 : Магнетизм. Оптика. Квантова фізика / Ю. Б. Басараба. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2018. – 100 с.
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=455151
17. Галушак М.О., Басараба Ю.Б., Луцишин Т.І. Курс загальної фізики. Практичні заняття. Кн. 3. Оптика. Атомна і ядерна фізика. - Івано-Франківськ, ІФНТУНГ, 2015, 411 с.
<http://194.44.112.131:8180/libr/DocDownloadForm?docid=412755>
18. Курс загальної фізики. Квантова та атомна фізика [Текст] : навч. посіб. / М. О. Галушак, Р. М. Лучицький, Б. М. Рувінський, В. В. Нижникевич. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2008. – 145 с. : рис. – 130. – ISBN 966-2988-02-5.
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=322139
19. Галушак М.О., Калугін А.Г., Татарина С.А. Загальна фізика. Механіка. Лабораторний практикум. Частина І. - Івано-Франківськ, ІФНТУНГ, - 2012.- 92 с.
<http://194.44.112.131:8180/libr/DocDownloadForm?docid=297763>
20. Галушак М.О., Калугін А.Г., Татарина С.А. Загальна фізика. Молекулярна фізика та термодинаміка. Лабораторний практикум. Частина ІІ. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2012. – 86 с.
21. Федоров О.Є., Басараба Ю.Б., Луцишин Т.І., Калугін А.Г. Електростатика, постійний струм. Лабораторний практикум. /2-ге вид,переробл.- Івано-Франківськ: 2010.-210 с.
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=299747
22. Галушак М. О., Мазур М. П., Чернова М. Є. Загальна фізика. Магнетизм. Електромагнітні коливання і хвилі. Лабораторний практикум. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. – 87 с.
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=446606
23. Басараба Ю.Б., Федоров О.Є., Калугін А.Г. Оптика. Лабораторний практикум., Ч.І. Хвильова оптика. Квантова оптика. – 2-ге вид., переробл.- ІФНТУНГ, 2010. - 123 с.
<http://194.44.112.131:8180/libr/DocDownloadForm?docid=253268>

24. Басараба Ю.Б., Калугін А.Г., Луцишин Т.І. Оптика. Геометрична оптика. Взаємодія світла з речовиною: Лабораторний практикум. Ч.ІІ.// Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012.
<http://194.44.112.131:8180/libr/DocDownloadForm?docid=317949>
25. Фізика твердого тіла: лабораторний практикум / В. М. Вакалюк, Я. В. Солоничний. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2009. – 50 с.
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=218125
26. Галушак М.О., Калугін А.Г., Татарина С.А.. Загальна фізика. Квантова та атомна фізика. Лабораторний практикум. Частина IV. - Івано-Франківськ, ІФНТУНГ, 2012. – 81 с.
<http://194.44.112.131:8180/libr/DocDownloadForm?docid=304130>
27. Загальна фізика. Комп'ютерне моделювання та дослідження фізичних явищ і процесів [Текст] : лаб. практикум / М. О. Галушак, Я. В. Солоничний, В. М. Вакалюк. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2012. – 64 с. – (Каф. загальної та прикладної фізики).
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=330723
28. Галушак М.О., Лучицький Р.М., Нижникевич В.В., Рувінський Б.М., Солоничний Я.В. Вивчення фізичних явищ і процесів з використанням комп'ютерного моделювання: Лабораторний практикум (для студентів всіх спеціальностей). Видання друге, доповнене і перероблене. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, - 2009, 203с.
<http://194.44.112.131:8180/libr/DocDownloadForm?docid=217303>

4.2. Додаткова література

29. Фізика [Текст] : навч. посіб.: у 2 ч. Ч. 1 : Механіка твердих тіл, рідин і газів / М. Є. Чернова. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2011. – 228 с.
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=258373
30. Фізика [Текст] : навч. посіб.: у 3 ч. Ч. 2 : Електромагнетизм, коливання та хвилі / М. Є. Чернова, В. Б. Гевик. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. – 284 с.
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=435777
31. Фізика [Текст] : навч. посіб.: у 3 ч. Ч. 3 : Елементи хвильової оптики, атомної та ядерної фізики / М. Є. Чернова, Б. О. Чернов, В. Б. Гевик. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. – 175 с.
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=421940
32. Фізика [Текст] : збірник / Б. О. Чернов, Т. О. Кріцак, М. Є. Чернова, О. Є. Федоров. – 2-ге вид., відкореговане і допов. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2006. – 596 с. – ISBN 966-694-043-4.
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=242287

4.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

33. Лучицький, Р. М. Додатковий курс фізики. Фізика твердого тіла [Текст] : мультимедійний супровід лекцій / Р. М. Лучицький, В. В. Нижникевич. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. – 180 с.
34. Матеїк, Г. Д. Фізика [Текст] : електронний засіб навчання. Ч. 1 / Г. Д. Матеїк. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. – 90 с.
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=456152
35. Матеїк, Г. Д. Фізика [Текст] : електронний засіб навчання. Ч. III : Оптика. Атомна та ядерна фізика / Г. Д. Матеїк. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2021. – 100 с.
https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=471035
36. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=428380
37. <http://chitalnya.nung.edu.ua/rozdili/fizika>
38. <https://phet.colorado.edu/uk/>.
39. <http://www.ilectureonline.com/>

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

Шифр програмного результату навчання	Методи навчання (МН)	Форми і методи оцінювання (МФО)
РН1. Вільно спілкуватися в усній та письмовій формах державною та іноземною мовами з питань професійної діяльності.	МН 1 - словесні методи (МН 1.1 - лекція, МН 1.2 - розповідь – пояснення, МН 1.3 - бесіда). МН 2 - наочні методи (МН 2.4 - комп'ютерні і мультимедійні методи); МН 3 - практичні методи (МН 3.4 - практичні роботи)	МФО 1 - іспит, МФО 4 - поточний контроль, МФО 5 - усний контроль, МФО 6 - письмовий контроль,
РН2. Організовувати і керувати професійним розвитком осіб і груп.	МН 1 - словесні методи (МН 1.1 - лекція, МН 1.2 - розповідь – пояснення, МН 1.3 - бесіда); МН 3 - практичні методи (МН 3.4 - практичні роботи)	МФО 1 - іспит, МФО 4 - поточний контроль, МФО 5 - усний контроль, МФО 6 - письмовий контроль, МФО 7 - лабораторно-практичний контроль
РН3. Доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію.	МН 1 - словесні методи (МН 1.1 - лекція, МН 1.2 - розповідь – пояснення, МН 1.3 - бесіда); МН 2 - наочні методи (МН 2.4 - комп'ютерні і мультимедійні методи); МН 3 - практичні методи (МН 3.4 - практичні роботи); МН 19 - робота під керівництвом викладача	МФО 1 - іспит, МФО 4 - поточний контроль, МФО 5 - усний контроль, МФО 6 - письмовий контроль,

<p>PH5. Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.</p>	<p>МН 2 - наочні методи (МН 2.4 - комп'ютерні і мультимедійні методи); МН 10 – узагальнення; МН 18 - методи самостійної роботи вдома</p>	<p>МФО 3 - диференційований залік; МФО 8 - тестовий контроль</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

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		
	1 семестр	2 семестр	3 семестр
Контроль засвоєння теоретичних знань змістових модулів: (МФО 5 - усний контроль, МФО 6 - письмовий контроль, або МФО 8 - тестовий контроль), в т.ч.:	35	40	40
ЗМ1	15	-	-
ЗМ2	20	-	-
ЗМ3	-	20	-
ЗМ4	-	20	-
ЗМ5	-	-	20
ЗМ6	-	-	20
Контроль засвоєння практичних навиків модуля М (МФО 4 - поточний контроль, МФО 5 - усний контроль, МФО 6 - письмовий контроль, МФО 7 - лабораторно-практичний контроль), в т.ч.:	65	60	60
Контроль практичних навиків при виконанні аудиторної контрольної роботи (МФО 4 - поточний контроль, МФО 6 - письмовий контроль)	30	-	-
Виконання та захист лабораторних робіт (МФО 5 - усний контроль, МФО 7 - лабораторно-практичний контроль)	35	60	60
Усього балів	100	100	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
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 вміння 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 денної форми навчання дисципліна викладається в очному форматі (навчальна аудиторія згідно розкладу), можливо із застосуванням мультимедійних засобів. Для підготовки до занять потрібен доступ до бібліотеки ІФНТУНГ або її сайту; доступ до інтернет-ресурсів.

У разі дистанційного і змішаного навчання, комунікація учасників освітнього процесу налаштовується через корпоративну електронну пошту, месенджер (для вирішення організаційних та нагальних питань); заняття проводяться у режимі відеоконференції (Google Meet).