

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
“УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан інженерно-технічного
факультету

Йолана ГОЛИК

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФІЗИКА


| | |
|---------------------|---|
| Рівень вищої освіти | перший (бакалаврський) |
| Галузь знань | G Інженерія, виробництво та будівництво |
| Спеціальність | G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка |
| Освітня програма | Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології |
| Статус дисципліни | обов'язкова |
| Мова навчання | українська |

Ужгород - 2025


Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика» для здобувачів бакалаврського рівня вищої освіти галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, освітньої програми Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

Розробник: Юрій ТЯГУР, канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри приладобудування

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри приладобудування протокол № 5 від « 29 » травня 2025 р.

Завідувач кафедри  Ігор ЧИЧУРА
(підпис)

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технічного факультету протокол № 6 від « 27 » червня 2025 р.

Голова науково-методичної комісії  Володимир ЦИГИКА
(підпис)

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Найменування показників | Розподіл годин за навчальним планом | |
|---|-------------------------------------|-----------------------|
| | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів ЄКТС – 6,5 | Рік підготовки: | |
| Загальна кількість годин – 195 год | 1-й | |
| Кількість модулів – 2 | Семестр | |
| | 2-й | 2-й |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 годин самостійної роботи студента – 6 годин | Лекції | |
| | 58 год | 16 год |
| | Практичні (семінарські) | |
| | 18 год | 8 год |
| Вид підсумкового контролю: екзамен | Лабораторні | |
| | 18 год | 4 год |
| Форма підсумкового контролю: усна | Самостійна робота | |
| | 101 год | 167 год |

2 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Курс фізики разом з курсами вищої математики являє собою базову основу підготовки фахівців з вищою освітою інженерно-технічного напрямку.

Відповідно до освітньої програми, вивчення навчальної дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких загальних (ЗК) та фахових (ФК) компетентностей:

ЗК 2- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 9. Здатність працювати в команді і індивідуально.

ФК2. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки в обсязі, необхідному для розуміння процесів і забезпечення інженерної діяльності в системах автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологіях та робототехніки.

ФК4. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

ФК12. Здатність використовувати базові знання про основні принципи і методи вимірювання фізичних величин і технологічних параметрів; принципи роботи і випробувань стандартних промислових датчиків, їх метрологічні характеристики.

3 ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумови вивчення навчальної дисципліни «Фізика» відсутні.

4 ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», вивчення навчальної дисципліни «Фізика» повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

| Програмні результати навчання | Шифр ПРН |
|--|----------|
| Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації | ПРН 2 |
| Розуміти суть процесів, які відбуваються в об'єктах автоматизації та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей. | ПРН4 |
| Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик в галузі приладобудування. | ПРН 7 |

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

| Очікувані результати навчання з дисципліни | Шифр ПРН |
|---|----------|
| - набуття базових знань фізики, необхідних для загального розуміння, теоретичної та практичної інженерної діяльності; - необхідні знання фундаментальних розділів фізики для забезпечення інженерної діяльності; | ПРН2 |
| - набуття необхідних знань (теоретичних та практичних) про фізичні явища, процеси та способи їх кількісного та якісного аналізу, що необхідні для розуміння суті процесів, які відбуваються в об'єктах автоматизації. | ПРН4 |
| - набуття базових знань з, необхідних для розуміння основних принципів вимірювання фізичних величин, фундаментальні знання про проведення основних фізичних вимірювань та навички опрацювання одержаних результатів. | ПРН7 |

5 ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

5.1 Засоби оцінювання та методи демонстрації результатів навчання

Робоча програма з дисципліни «Фізика» поділена на два змістовних модулі: перший змістовий модуль охоплює розділи з Механіки, Молекулярної фізики і Термодинаміки, Електрики і магнетизму; другий змістовий модуль охоплює розділи з Електрики і магнетизму (завершення), Оптики (квантової, в тому числі), Основ атомної фізики.

Для контролю кожного модуля розроблений перелік теоретичних питань, типові задачі, лабораторні роботи, завдання для самостійної роботи

Засобами оцінювання та методами демонстрації результатів навчання з навчальної дисципліни «Фізика» є:

- оцінювання розв'язування задач на практичних заняттях; виконання контрольних робіт (модульний контроль);
- виконання лабораторних робіт, звіти про експериментальні вимірювання під час виконання лабораторних робіт, захист звітів;
- екзамен.

5.2 Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми контролю для оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- індивідуальний контроль при проведенні всіх видів занять;
- самоконтроль при оформленні звітів з практичних та лабораторних робіт;
- взаємний контроль шляхом перевірки виконання завдань самостійної роботи;
- фронтальний контроль.

Форми поточного контролю: індивідуальний контроль, самоконтроль та взаємний контроль.

Форма модульного контролю: індивідуальний контроль.

Форма підсумкового семестрового контролю: фронтальний контроль.

Форми поточного контролю: індивідуальний контроль, самоконтроль та взаємний контроль.

Форма модульного контролю: індивідуальний контроль.

Форма підсумкового семестрового контролю: фронтальний контроль (усний екзамен)

Кожний модуль оцінюється максимально в 100 балів. В кінці семестру виводиться середнє арифметичне двох модулів.

5.3 Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1):

ПР – практична робота, ЛР – лабораторна робота.

| Поточне оцінювання та самостійна робота (14 лекцій) | | | | | Модульна контрольна робота | Сума |
|---|----------|----------|------------|------------|----------------------------|------|
| Теми 1-3 | Теми 4-6 | Теми 7-9 | Теми 10-12 | Теми 13-14 | 55 | 100 |
| 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | | |

5.4 Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2):

ПР – практична робота, ЛР – лабораторна робота.

| Поточне оцінювання та самостійна робота (13 лекцій – з №16 по № 28) | | | | | Модульна контрольна робота | Сума |
|--|------------|------------|----------|------------|----------------------------|------|
| Теми 15-17 | Теми 18-19 | Теми 20-22 | Теми 23- | Теми 26-27 | 60 | 100 |
| 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | | |

5.5 Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

| Вид діяльності здобувача вищої освіти | Модуль 1 | | Модуль 2 | |
|---|-----------|---------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| | Кількість | Максимальна кількість балів (сумарна) | Кількість | Максимальна кількість балів (сумарна) |
| Практичні заняття (18 годин, 9 занять) | 5 | 5*5=25 | 4 | 4*5=20 |
| Лабораторні роботи (18 годин, 8 занять + 1 заняття на захист) | 4 | 4*5=20 | 4 | 4*5=20 |
| Модульна контрольна робота | 1 | 55 | 1 | 60 |
| Разом | 1 | 100 | 1 | 100 |

5.6 Критерії оцінювання проміжного модульного контролю

Основою модульного контролю є виконання контрольної роботи. Кожна модульна контрольна робота виконуються студентами денної форми навчання під час аудиторних лекційних занять, а студентами заочної форми навчання – за рахунок часу, виділеного для самостійної роботи.

Кожна модульна контрольна робота містить три теоретичні питання і одну задачу. Питання направлені на визначення рівня засвоєння теоретичного матеріалу і оцінюються від 0 до 10 балів

кожне. Вирішення задачі є практичною перевіркою набутих студентом навичок і також оцінюється від 0 до 20 балів.

Рівень засвоєння теоретичного матеріалу визначається письмовими відповідями на окремі питання із загального переліку питань дисципліни (див.розділ 6 робочої програми).

Задача представляє невелике завдання для розв'язування із типових задач за програмою дисципліни.

5.7 Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання екзамену допускаються лише студенти, які мають підсумковий рейтинговий бал не менше 35. Екзамен з навчальної дисципліни студент може не скласти, якщо його підсумкова рейтингова оцінка не менша 60 балів. У такому разі його рейтингова оцінка є й оцінкою екзамену. Студент може підвищити на екзамені свою оцінку, але при цьому рейтингова оцінка не може бути зменшена. Оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни проводиться за прийнятими у ВИШІ шкалами.

Необхідною умовою допуску до підсумкового екзамену є відсутність заборгованостей з виконання лабораторних робіт та написання студентом модульних контрольних робіт.

Завдання для складання екзамену формуються у вигляді екзаменаційних білетів, що містять в собі три теоретичні питання і одну задачу.

За результатами виконання студентом навчальної програми впродовж семестру рекомендується виставляти заліки та екзамени без додаткового опитування за такою шкалою:

| Сумарні бали | Оцінка ECTS | Екзамен (диф. залік) | Залік |
|--------------|-------------|--|--|
| 90 – 100 | A | Відмінно | Зараховано |
| 82 – 89 | B | Добре | |
| 74 – 81 | C | | |
| 64 – 73 | D | Задовільно | |
| 60 – 63 | E | | |
| 35 – 59 | FX | Незадовільно з можливістю повторного складання | Незараховано з можливістю повторного складання |
| 1 – 34 | F | Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | Незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

6 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1 Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Механіка

Тема 1. Кінематичні рівняння руху. Швидкість. Прискорення. Кутова швидкість та кутове прискорення. Закони Ньютона. Сили в механіці. Закон всесвітнього тяжіння. Сили пружних деформацій. Закон Гука. Сили тертя. Центр мас і закон його руху. Рух тіла зі змінною масою.

Тема 2 Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Енергія, робота, потужність. Закон збереження енергії.

Тема 3 Момент інерції. Момент сили. Рівняння обертального руху твердого тіла. Кінетична енергія обертання твердого тіла. Момент імпульсу і закон його збереження. Гіроскопічний ефект. Застосування гіроскопів.

Тема 4 Механіка рідин. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі. Течія в'язких рідин. Розподіл швидкостей. частин в'язкої рідини в капілярі. Формула Пуазейля. Визначення в'язкості.

Молекулярна фізика і термодинаміка.

Тема 5. Дослідні газові закони ідеального газу. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Середня квадратична швидкість молекул.

Тема 6 Розподіл молекул ідеального газу за швидкостями. Барометрична формула. Розподіл Больцмана.

Середнє число зіткнень і середня довжина вільного пробігу. Залежність довжини вільного пробігу молекул від тиску і температури.

Тема 7 Явища перенесення. Дифузія в газах. Обчислення коефіцієнта дифузії. Стационарна і нестационарна дифузія. Теплопровідність газів.

Тема 8 Внутрішня енергія газу. Перший закон термодинаміки. Циклічні процеси. Цикл Карно та коефіцієнт корисної дії. Поняття про ентропію.

Реальні гази. Сили міжмолекулярної взаємодії в газах. Рівня Ван-дер-Ваальса. Внутрішня енергія реального газу. Ефекти Джоуля-Томсона. Зрідження газів.

Тема 9 Загальні властивості та будова рідин. Поверхневий шар рідини. Поверхневий натяг. Формула Лапласа. Змочування. Крайовий кут. Умови рівноваги рідин на поверхні твердого тіла. Капілярні явища та їх значення в природі твердого тіла. Поняття ПАР. Адсорбція. Флотація.

Електрика і магнетизм

Тема 10. Закон Кулона. Електростатичне поле. Напруженість електричного поля. Електростатичне поле в діелектрику. Діелектрична проникність.

Тема 11 Електрична ємність. Конденсатори. З'єднання конденсаторів. Енергія системи ізольованих заряджених провідників. Енергія конденсатора. Енергія поля.

Електричний струм. Сила струму, густина струму. Закон Ома. Опір провідників. Сторонні сили. Е.р.с. Закон Ома для неоднорідної ділянки кола. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца. Електричні кола. Правила Кірхгофа.

Тема 12 Поняття про магнетизм. Магнітне поле електричного струму. Індукція магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа і його застосування для розрахунку поля. Закон Ампера. Взаємодія паралельних струмів. Дія магнітного поля на рухомий заряд.

Тема 13 Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея. Закон Ленца. Обертання рамки в магнітному полі. Явище самоіндукції. Індуктивність контуру. Явище взаємної індукції. Трансформатори. Енергія магнітного поля струму.

Тема 14 Основи теорії Максвелла для електромагнітного поля. Рівняння Максвелла.

Модуль 2

Коливання та хвилі.

Тема 15 Вільні незгасаючі і згасаючі механічні гармонічні коливання та їх основні характеристики і параметри. Математичний маятник. Пружинний маятник. Фізичний маятник. Вимушені механічні коливання та їх основні характеристики і параметри. Амплітудно-частотна

характеристика. Фазочастотна характеристика. Резонанс. Кінетична, потенціальна та повна енергія тіла, що здійснює вільні гармонічні коливання.

Тема 16. Механічні пружні хвилі. Загальні властивості хвиль. Основні визначення і параметри поняття. Звукові хвилі. Звукові коливання. Природа звуку. Звук у твердих тілах рідинах та газах. Акустика.

Оптика

Тема 17 Вільні незгасаючі і незгасаючі електромагнітні коливання та їх основні характеристики. Вимушені електромагнітні коливання та їх основні характеристики. Електромагнітна теорія світла. Електромагнітні хвилі. Світло. Хвильове рівняння. Шкала електромагнітних хвиль. Швидкості світла у вакуумі, фазова швидкість, групова швидкість, показник заломлення світла в середовищі (Формула Максвелла).

Тема 18. Фотометрія. Енергетичні та фотометричні величини електромагнітного та світлового випромінювання. Загальні (енергетичні) величини, які характеризують електромагнітне випромінювання та їх одиниці. Фотометричні величини світлового випромінювання та їх одиниці (енергія, потік, сила світла, освітленість, світність, яскравість).

Тема 19. Геометрична (променева) оптика. Закони відбивання світла та закони заломлення світла (закон Снеліуса). Проходження світла через прозору пластинку з паралельними гранями. Вивід формули пластинки. Лінзи. Типи лінз, основні характеристики лінз. Аберації. Оптична сила лінзи. Головна фокусна відстань лінзи. Око як оптична система. Лупа. Мікроскоп. Зорова труба.

Тема 20. Інтерференція світлових хвиль. Умови інтерференційного максимуму та мінімуму. Когерентні хвилі. Оптичний шлях. Оптична різниця ходу променів, різниця фаз

Методи та пристрої для одержання когерентних пучків діленням хвильового фронту (метод Юнга, бідзеркала Френеля, біпризма Френеля, білінза Біє).

Тема 21. Дифракція світла. Явище дифракції світла. Досліди Френеля. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракційна решітка. Формула дифракційної решітки. Роздільна здатність дифракційної решітки. Поляризація світла. Лінійно, циркулярно та еліптично поляризоване світло. Поляризатори. Подвійне променезаломлення та обертання площини поляризації світла. Природне і поляризоване світло

Тема 22. Дисперсія і абсорбція світла. Електронна теорія дисперсії світла. Рівняння дисперсії світла

Відбивання, пропускання та поглинання світла. Закон Ламберта – Бугера - Бера. Зв'язок коефіцієнта поглинання (α) з показником поглинання (χ).

Теплове випромінювання. Елементи атомної фізики і квантової теорії світла.

Тема 23. Теплове випромінювання. Теплове випромінювання. Абсолютно чорне тіло, сіре тіло. Випромінююча та поглинаюча здатність. Закони теплового випромінювання (Закон Кірхгофа. Закон Планка. Закон Релея - Джинса. Закони Віна. Закон Стефана - Больцмана). Теплове випромінювання реальних тіл. Лампочка розжарювання.

Тема 24. Гіпотеза Планка і поняття про кванти світла. Фотон та його характеристики. Квантова природа світла. Фотоелектричний ефект (зовнішній і внутрішній) Червона межа фотоефекту.

Явище Комптона. Тиск світла на поверхню. Рентгенівське випромінювання. Люмінесценція.

Тема 25. Модель атома Томсона. Досліди та теорія Резерфорда з розсіювання α -частинок. Ядерна модель атома. Планетарна модель атома водню.

Тема 26. Атомне ядро та елементарні частинки. Складові атомного ядра. Енергія зв'язку ядра. Радіоактивність. Ядерні реакції. Елементарні частинки.

Тема 27. Елементи квантової механіки. Хвильові властивості частинки (речовини).

Хвильова функція та її статичний зміст (ψ - функція). Принцип невизначеностей Гейзенберга.

6.2. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|--------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------|----------|---------------|---|
| | Денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | | |
| | | лекції | практ. | лабор. | індивід. | самот. робота | | лекції | практ. | лабор. | індивід. | самот. робота | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| Модуль 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Механіка | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Кінематичні рівняння руху. Швидкість. Прискорення. Кутова швидкість та кутове прискорення. Закони Ньютона. Сили в механіці. Закон всесвітнього тяжіння. Сили пружних деформацій. Закон Гука. Сили тертя. Центр мас і закон його руху. Рух тіла зі змінною масою | 8 | 2 | 1 | 2 | | 3 | 8 | 1 | 1 | | | | 6 |
| Тема 2. Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Енергія, робота, потужність. Закон збереження енергії | 7 | 2 | 1 | | | 4 | 7 | 1 | | | | | 6 |
| Тема 3. Момент інерції. Момент сили. Рівняння обертального руху твердого тіла. Кінетична енергія обертання твердого тіла. Момент імпульсу і закон його збереження. Гіроскопічний ефект. Застосування гіроскопів | 8 | 2 | 1 | 2 | | 3 | 7 | 1 | | | | | 6 |
| Тема 4. Механіка рідин. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі. Течія в'язких рідин. Розподіл швидкостей. частин в'язкої рідини в капілярі. Формула Пуазейля. Визначення в'язкості. | 6 | 2 | | | | 4 | 6 | | | | | | |
| Молекулярна фізика і термодинаміка | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 5. Дослідні газові закони ідеального газу. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Середня квадратична швидкість молекул. | 6 | 2 | 1 | | | 3 | 7 | 1 | 1 | | | | 6 |
| Тема 6. Розподіл молекул ідеального газу за швидкостями. Барометрична формула. Розподіл Больцмана. Середнє число зіткнень і середня довжина вільного пробігу. Залежність довжини вільного пробігу молекул від тиску і температури. | 8 | 2 | 1 | 2 | | 3 | 7 | | | | | | |
| Тема 7. Явища перенесення. Дифузія в газах. Обчислення коефіцієнта дифузії. Стаціонарна і нестаціонарна дифузія. Теплопровідність газів | 6 | 2 | | | | 4 | 6 | 1 | | | | | 6 |
| Тема 8. Внутрішня енергія газу. Перший закон термодинаміки. Циклічні процеси. Цикл Карно та коефіцієнт корисної дії. Поняття про ентропію. | 7 | 2 | 1 | | | 4 | 7 | | | | | | |
| Тема 9. Загальні властивості та будова рідин. Поверхневий шар рідини. Поверхневий натяг. Формула Лапласа. Змочування. Крайовий кут. Умови рівноваги рідин на поверхні твердого тіла. Капілярні явища та їх значення в природі твердого тіла. Поняття ПАР. Адсорбція. | 6 | 2 | 1 | | | 3 | 6 | 1 | | | | | 5 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|--|--|---|---|
| Флотація. | | | | | | | | | | | | | | |
| Електрика і магнетизм | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 10. Закон Кулона. Електростатичне поле. Напруженість електричного поля. Електростатичне поле в діелектрику. Діелектрична проникність | 7 | 2 | 1 | | | 4 | 8 | 1 | 1 | | | | 6 | |
| Тема 11. Електрична ємність. Конденсатори. З'єднання конденсаторів. Енергія системи ізольованих заряджених провідників. Енергія конденсатора. Енергія поля | 8 | 2 | 1 | 2 | | 3 | 9 | | 1 | 2 | | | | 6 |
| Тема 12. Поняття про магнетизм. Магнітне поле електричного струму. Індукція магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа і його застосування для розрахунку поля. Закон Ампера. Взаємодія паралельних струмів. Дія магнітного поля на рухомий заряд. | 7 | 2 | 1 | | | 4 | 7 | 1 | | | | | 6 | |
| Тема 13. Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея. Закон Ленца. Обертання рамки в магнітному полі. Явище самоіндукції. Індуктивність контуру. Явище взаємної індукції. Трансформатори. Енергія магнітного поля струму | 6 | 2 | | | | 4 | 6 | | | | | | | 6 |
| Тема 14. Основи теорії Максвелла для електромагнітного поля. Рівняння Максвелла. | 6 | 2 | | | | 4 | 6 | | | | | | | 6 |
| Модульна контрольна робота | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | |
| Модуль 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| Коливання та хвилі | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 15. Вільні незгасаючі і згасаючі механічні гармонічні коливання та їх основні характеристики і параметри. Математичний маятник. Пружинний маятник. Фізичний маятник-Вимушені механічні коливання та їх основні характеристики і параметри. Амплітудно-частотна характеристика. Фазочастотна характеристика. Резонанс. Кінетична, потенціальна та повна енергія тіла, що здійснює вільні гармонічні коливання.. | 7 | 2 | 1 | | | 4 | 8 | 1 | 1 | | | | 6 | |
| Тема 16. Механічні пружні хвилі. Загальні властивості хвиль. Основні визначення і параметри поняття. Звукові хвилі. Звукові коливання. Природа звуку. Звук у твердих тілах рідинах та газах. Акустика. | 7 | 2 | 1 | | | 4 | 7 | 1 | | | | | 6 | |
| Оптика | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 17. Вільні незгасаючі і незгасаючі електромагнітні коливання та їх основні характеристики. Вимушені електромагнітні коливання та їх основні характеристики. Електромагнітна теорія світла. Електромагнітні хвилі. Світло. Хвильове рівняння. Шкала електромагнітних хвиль. Швидкості світла у вакуумі, фазова швидкість, групова швидкість, показник заломлення світла в середовищі (Формула Максвелла) | 7 | 2 | 1 | | | 4 | 7 | 1 | | | | | 6 | |
| Тема 18. Фотометрія. Енергетичні та фотометричні величини електромагнітного та світлового випромінювання. Загальні (енергетичні) величини, які характеризують електромагнітне випромінювання та їх одиниці. Фотометричні величини | 7 | 2 | 1 | | | 4 | 8 | 1 | 1 | | | | 6 | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|--|--|---|
| світлового випромінювання та їх одиниці (енергія, потік, сила світла, освітленість, світність, яскравість). | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 19. Геометрична (променева) оптика. Закони відбивання світла та закони заломлення світла (закон Снеліуса). Проходження світла через прозору пластинку з паралельними гранями. Вивід формули пластинки. Лінзи. Типи лінз, основні характеристики лінз. Аберації. Оптична сила лінзи. Головна фокусна відстань лінзи. Око як оптична система. Лупа. Мікроскоп. Зорова труба. | 9 | 2 | 1 | 2 | | 4 | 9 | | 1 | 2 | | | 6 |
| Тема 20. Інтерференція світлових хвиль. Умови інтерференційного максимуму та мінімуму. Когерентні хвилі. Оптичний шлях. Оптична різниця ходу променів, різниця фаз. Методи та пристрої для одержання когерентних пучків діленням хвильового фронту (метод Юнга, бідзеркала Френеля, біпризма Френеля, білінза Біє) | 6 | 2 | | | | 4 | 6 | 1 | | | | | 6 |
| Тема 21. Дифракція світла. Явище дифракції світла. Досліди Френеля. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракційна решітка. Формула дифракційної решітки. Роздільна здатність дифракційної решітки. | 8 | 2 | | 2 | | 4 | 7 | | | | | | 6 |
| Тема 22. Дисперсія і абсорбція світла. Електронна теорія дисперсії світла. Рівняння дисперсії світла. Відбивання, пропускання та поглинання світла. Закон Ламберта – Бугера - Бера. Зв'язок коефіцієнта поглинання (α) з показником поглинання (χ). | 9 | 2 | 1 | 2 | | 4 | 8 | 1 | | | | | 7 |
| Теплове випромінювання. Елементи атомної фізики і квантової теорії світла. | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 23. Теплове випромінювання. Теплове випромінювання. Абсолютно чорне тіло, сіре тіло. Випромінююча та поглинаюча здатність. Закони теплового випромінювання (Закон Кірхгофа. Закон Планка. Закон Релея - Джинса. Закони Віна. Закон Стефана - Больцмана). Теплове випромінювання реальних тіл. Лампочка розжарювання. | 8 | 2 | 1 | 2 | | 3 | 8 | | 1 | | | | 7 |
| Тема 24. Гіпотеза Планка і поняття про кванти світла. Фотон та його характеристики. Квантова природа світла. Фотоелектричний ефект (зовнішній і внутрішній) Червона межа фотоефекту. Явище Комптона. Тиск світла на поверхню. Рентгенівське випромінювання. Люмінесценція. | 6 | 2 | | | | 4 | 8 | 1 | | | | | 7 |
| Тема 25. Модель атома Томсона. Досліди та теорія Резерфорда з розсіювання α -частинок. Ядерна модель атома. Планетарна модель атома водню. | 6 | 2 | | | | 4 | 7 | | | | | | 7 |
| Тема 26. Атомне ядро та елементарні частинки. Складові атомного ядра. Енергія зв'язку ядра. Радіоактивність. Ядерні реакції. Елементарні частинки. | 7 | 2 | 1 | | | 4 | 7 | 1 | | | | | 7 |
| Тема 27. Елементи квантової механіки. Хвильові властивості частинки (речовини). Хвильова функція та її статичний зміст | 6 | 2 | | | | 4 | 7 | | | | | | 7 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-----------|-----------|-----------|--|------------|------------|-----------|----------|----------|--|------------|
| (Ψ - функція). Принцип невизначеностей Гейзенберга. | | | | | | | | | | | | |
| Заключний захист звітів з лабораторних робіт | 2 | | | 2 | | | | | | | | |
| Модульна контрольна робота | 2 | 2 | | | | | | | | | | |
| Разом | 195 | 58 | 18 | 18 | | 101 | 195 | 16 | 8 | 4 | | 167 |

6.3 Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | К-сть годин, денна ф.н. | К-сть годин, заочна ф.н. |
|----------------------------|--|-------------------------|--------------------------|
| Модуль 1 | | | |
| 1 | Кінематичні рівняння руху. Закони Ньютона. Сили пружних деформацій. Закон Гука. | 1 | |
| 2 | Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Закон збереження енергії | 1 | 1 |
| 3 | Момент інерції. Момент сили. Рівняння обертального руху твердого тіла. Момент імпульсу і закон його збереження. | 1 | |
| 4 | Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. | 1 | 1 |
| 5 | Розподіл молекул ідеального газу за швидкостями. Барометрична формула. Розподіл Больцмана. Середнє число зіткнень і середня довжина вільного пробігу. Залежність довжини вільного пробігу молекул від тиску і температури. | 1 | |
| 6 | Внутрішня енергія газу. Перший закон термодинаміки. Цикл Карно | 1 | |
| 7 | Умови рівноваги рідин на поверхні твердого тіла. Капілярні явища та їх значення в природі твердого тіла. | 1 | |
| 8 | Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Електростатичне поле в діелектрику. | 1 | 1 |
| 9 | Електрична ємність. З'єднання конденсаторів. Енергія системи ізольованих заряджених провідників. Енергія конденсатора. | 1 | 1 |
| 10 | Магнітне поле електричного струму. Індукція магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа. Закон Ампера. | 1 | |
| Разом за 1-й модуль | | 10 | 4 |
| Модуль 2 | | | |
| 1 | Механічні коливання. Додавання коливань. | 1 | 1 |
| 2 | Механічні пружні хвилі. Звук. | 1 | |
| 4 | Фотометрія. | 1 | 1 |
| 5 | Геометрична (променева) оптика. | 1 | 1 |
| 7 | Дифракція світла. | 1 | |
| 8 | Поляризація світла. | 1 | |
| 10 | Теплове випромінювання. | 1 | 1 |
| 11 | Фотоелектричний ефект. | 1 | |
| Разом за 2-й модуль | | 8 | 4 |
| Разом за семестр | | 18 | 8 |

6.4 Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин, денна ф.н. | Кількість годин, заочна ф.н. |
|--------------------------|--|-----------------------------|------------------------------|
| Модуль 1 | | | |
| 1 | Вивчення обертального руху твердого тіла за допомогою маятника Обербека | 2 | |
| 2 | Вивчення законів прямолінійного руху на машині Атвуда | 2 | |
| 3 | Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя та середньої довжини вільного пробігу молекул повітря | 2 | |
| 4 | Визначення процесів зарядки і розрядки конденсатора | 2 | 2 |
| Разом за модуль 1 | | 8 | 2 |
| Модуль 2 | | | |
| 5 | Вивчення явища дифракції світла. Дослідження дифракційної ґратки: визначення постійної дифракційної ґратки та невідомої довжини хвилі. | 2 | |
| 6 | Вивчення явища дисперсії світла. Градування монохроматора. | 2 | |
| 7 | Вивчення показника заломлення світла. Дослідження показника заломлення плоско паралельної прозорої пластинки за допомогою мікроскопа. | 2 | 2 |
| 8 | Вивчення законів теплового випромінювання. Розрахунок та експериментальне визначення констант в законах Стефана - Больцмана, Віна з досліджень вольт-амперної характеристики лампи розжарення. | 2 | |
| | Заключний захист лабораторних робіт | 2 | |
| Разом за модуль 2 | | 10 | 2 |

6.4 Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин, | |
|-------|--|------------------|-------------|
| | | денна ф.н. | заочна ф.н. |
| 1 | Освоєння матеріалу теми «Сили в механіці. Закон всесвітнього тяжіння. Сили пружних деформацій. Закон Гука. Сили тертя. Центр мас і закон його руху. Рух тіла зі змінною масою». Розв'язування задач. Підготовка до виконання лабораторної роботи, написання звіту з лабораторної роботи №1 | 3 | 6 |
| 2 | Освоєння матеріалу теми «Енергія, робота, потужність. Закон збереження енергії». Розв'язування задач. | 4 | 6 |
| 3 | Освоєння матеріалу теми «Кінетична енергія обертання твердого тіла. Момент імпульсу і закон його збереження. Гіроскопічний ефект. Застосування гіроскопів». Розв'язування задач. Підготовка до виконання лабораторної роботи, написання звіту з лабораторної роботи №2 | 4 | 6 |
| 4 | Освоєння матеріалу теми «Течія в'язких рідин. Розподіл швидкостей. частин в'язкої рідини в капілярі. Формула Пуазейля. Визначення в'язкості» | 4 | 6 |

| | | | |
|----|---|---|---|
| 5 | Освоєння матеріалу теми «Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Середня квадратична швидкість молекул». Розв'язування задач. | 3 | 6 |
| 6 | Освоєння матеріалу теми. «Середнє число зіткнень і середня довжина вільного пробігу. Залежність довжини вільного пробігу молекул від тиску і температури». Розв'язування задач. Підготовка до виконання лабораторної роботи, написання звіту з лабораторної роботи №3 | 3 | 6 |
| 7 | Освоєння матеріалу теми «Стационарна і нестационарна дифузія. Теплопровідність газів». | 3 | 6 |
| 8 | Освоєння матеріалу теми «Циклічні процеси. Цикл Карно та коефіцієнт корисної дії. Поняття про ентропію.». | 4 | 6 |
| 9 | Освоєння матеріалу теми «Формула Лапласа. Змочування. Крайовий кут. Умови рівноваги рідин на поверхні твердого тіла. Капілярні явища та їх значення в природі твердого тіла.» | 3 | 5 |
| 10 | Освоєння матеріалу теми «Електростатичне поле в діелектрику. Діелектрична проникність». | 4 | 6 |
| 11 | Освоєння матеріалу теми теми «Енергія системи ізольованих заряджених провідників. Енергія конденсатора. Енергія поля». | 3 | 6 |
| 12 | Освоєння матеріалу теми «Закон Біо-Савара-Лапласа і його застосування для розрахунку поля. Закон Ампера. Взаємодія паралельних струмів. Дія магнітного поля на рухомий заряд». | 4 | 6 |
| 13 | Освоєння матеріалу теми «Закон Ленца. Обертання рамки в магнітному полі. Явище самоіндукції. Індуктивність контуру. Явище взаємної індукції. Трансформатори. Енергія магнітного поля струму». | 4 | 6 |
| 14 | Освоєння матеріалу теми «Рівняння Максвелла». | 4 | 6 |
| 15 | Освоєння матеріалу теми «Вимушені механічні коливання та їх основні характеристики і параметри. Амплітудно-частотна характеристика. Фазочастотна характеристика. Резонанс. Кінетична, потенціальна та повна енергія тіла, що здійснює вільні гармонічні коливання». | 4 | 6 |
| 16 | Освоєння матеріалу теми «Звукові хвилі. Звукові коливання. Природа звуку. Звук у твердих тілах рідинах та газах». | 4 | 6 |
| 17 | Освоєння матеріалу теми «Хвильове рівняння. Шкала електромагнітних хвиль. Швидкості світла у вакуумі, фазова швидкість, групова швидкість, показник заломлення світла в середовищі». | 4 | 6 |
| 18 | Освоєння матеріалу теми «Фотометричні величини світлового випромінювання та їх одиниці (енергія, потік, сила світла, освітленість, світність, яскравість).». | 4 | 6 |
| 19 | Освоєння матеріалу теми «Типи лінз, основні характеристики лінз. Аберації. Оптична сила лінзи. Головна фокусна відстань лінзи.». | 4 | 6 |

| | | | |
|----|---|------------|------------|
| | Розв'язування задач. Підготовка до виконання лабораторної роботи, написання звіту з лабораторної роботи №5 | | |
| 20 | Освоєння матеріалу теми «Методи та пристрої для одержання когерентних пучків діленням хвильового фронту (метод Юнга, бідзеркала Френеля, біпризма Френеля, білінза Біє)». | 4 | 6 |
| 21 | Освоєння матеріалу теми «Формула дифракційної решітки. Роздільна здатність дифракційної решітки. Природне і поляризоване світло». Підготовка до виконання лабораторної роботи, написання звіту з лабораторної роботи №6 | 4 | 6 |
| 22 | Освоєння матеріалу теми «Закон Ламберта – Бугера - Бера. Зв'язок коефіцієнта поглинання (α) з показником поглинання (χ)». Розв'язування задач. Підготовка до виконання лабораторної роботи, написання звіту з лабораторної роботи №7 | 4 | 7 |
| 23 | Освоєння матеріалу теми «Закони теплового випромінювання (Закон Кірхгофа. Закон Планка. Закон Релея - Джинса. Закони Віна. Закон Стефана - Больцмана)» Розв'язування задач. Підготовка до виконання лабораторної роботи, написання звіту з лабораторної роботи №8 | 3 | 7 |
| 24 | Освоєння матеріалу теми «Явище Комптона. Тиск світла на поверхню. Рентгенівське випромінювання. Люмінесценція». | 4 | 7 |
| 25 | Освоєння матеріалу теми «Досліди та теорія Резерфорда з розсіювання α -частинок. Ядерна модель атома.». | 4 | 7 |
| 26 | Освоєння матеріалу теми «Радіоактивність. Ядерні реакції. Елементарні частинки» Розв'язування задач | 4 | 7 |
| 27 | Освоєння матеріалу теми «Хвильова функція та її статичний зміст (ψ - функція). Принцип невизначеностей Гейзенберга». | 4 | 7 |
| | Разом | 101 | 167 |

Виконання практичних та лабораторних робіт і завдань самостійної роботи проводиться на основі методичних вказівок, розроблених у рамках викладання даної дисципліни.

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби. Плакати. Медіа- проектор, ноутбук. Дошка для писання крейдою.

Обладнання. Установки, прилади, пристрої, лабораторні стенди, тощо, необхідні для постановки і виконання лабораторних робіт.

Програмне забезпечення. Word/ Exsel/ Matlab/ Origin для проведення розрахунків і розв'язування задач, обробки результатів лабораторних робіт. Система електронного навчання Moodle <https://moodle.uzhnu.edu.ua> . Внутрішня корпоративна електронна пошта УжНУ; електронний репозитарій ДВНЗ «УжНУ» <https://dspace.uzhnu.edu.ua/>

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1 Основна література

1. Загальна фізика: підручник. Реком. ВР КНУ ім. Т. Шевченка Г. С. Фелінський. Київ. Каравела. т/обкл. 656 с. 2023 р.
2. Шкурдода Ю. О. Фізика. Механіка, молекулярна фізика та термодинаміка : навчальний посібник / Ю. О. Шкурдода, О. О. Пасько, О. А. Коваленко. – Суми : Сумський державний університет, 2021. – 221 с.
3. Гапochenко С. Д. Механічні коливання і хвилі [Електронний ресурс] : опорний конспект лекцій з дисципліни "Фізика" : для студентів техн. спец. / С. Д. Гапochenко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2021. – 49 с. : іл. – Представлено у вигляді презентації. <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/56830>
4. В. П. Бригінець, С.О. Подласов Курс фізики для бакалаврів <https://physics.zffft.kpi.ua/mod/book/view.php?id=272>
5. Загальна фізика. Частина І. Механіка. Електромагнетизм [Електронний ресурс] : підручник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології» / О. С. Климук, Н. О. Якуніна, О. В. Козленко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,55 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 158 с. <https://ela.kpi.ua/items/9f4b79e8-af26-4089-bd5b-e63699c1538d>
6. Русаков, В. Ф. Загальна фізика. Механіка [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерне моделювання фізичних процесів» спеціальності 104 «Фізика та астрономія» і інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Русаков В. Ф. ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,13 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 150 с. <https://ela.kpi.ua/items/35590b3a-62b5-4f88-8ff0-87b7baf2b52>
7. Лінчевський, І. В. Фізика [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за технічними спеціальностями / І. В. Лінчевський, В. В. Хіст ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,5 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 141 с. <https://ela.kpi.ua/items/bca22ee7-8bd0-4964-a2b5-4b0136549d40>
8. Загальна фізика. Електромагнетизм [Електронний ресурс] : навчальний посібник здобувачів ступеня бакалавра за освітніми програмами: «Інженіринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів», «Електромеханічні системи автоматизації, електропривод та електромобільність» спеціальність «141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. Т. І. Братусь, Г. В. Самар. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,03 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 121 с. <https://ela.kpi.ua/items/344fea71-0725-4949-986f-c60a10b11a8b>

8.2 Допоміжна література

1. Водоріз О. С. Оптика, атомна і ядерна фізика: посібник з розв'язання задач [Електронний ресурс]: навч.-метод. посібник / О. С. Водоріз, О. А. Любченко, Т. В. Тавріна; НТУ «ХПІ». – Електрон. текст. дані. – Харків, 2021. – 172 с. – URI: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/54001>
2. Загальна фізика. Електрика та магнетизм. Методичні вказівки до лабораторних робіт [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за природничими і технічними спеціальностями / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. М. Цюпа, Е. В. Лук'яненко, Ю. Б. Скірта. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,14 Мбайт). – Київ

: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 29 с. <https://ela.kpi.ua/items/8d1a3d41-eddc-4d56-9afd-ba7a3cd0b248>

3. Гапochenко Гапochenко С.Д. Механіка. Навчально-методичний посібник для самостійної роботи з дисципліни «Фізика» С.Д. Харків: ТОВ «В СПРАВИ», 2021. – 116 с. http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/53032_2.
4. Методичні вказівки до самостійної роботи за темою «Механіка. Частина 1. Кінематика» з курсу «Фізика» для студентів усіх спеціальностей / уклад.: Храмова Т.І., Кривоніс С.С., Шелест Т.М. – Харків: НТУ «ХПІ», 2020. – 36 с. <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/49380>
5. Методичні вказівки до самостійної роботи за темою «Механіка. Частина 2. Динаміка» з курсу «Фізика» для Харків: НТУ «ХПІ», 2021. – 48 с. <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/53080>

РЕЗУЛЬТАТИ ПЕРЕГЛЯДУ РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(непотрібне викреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____
(Підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(непотрібне викреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____
(Підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(непотрібне викреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____
(Підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(непотрібне викреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____
(Підпис) (Прізвище ініціали)