



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та  
інформаційних технологій

Кафедра математики і фізики

СИЛАБУС  
навчальної дисципліни “Фізика”

1. Загальна інформація	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	16 Хімічна інженерія та біоінженерія
Спеціальність	161 Хімічні технології та інженерія
Освітньо-професійна програма	Хімічні технології переробки деревини
2. Інформація про викладачів навчальної дисципліни	
Прізвище, ім'я та по батькові, посада, науковий ступінь	Салапак Володимир Михайлович, доцент, канд. фіз.-мат. наук
Сторінка кафедри	<a href="http://194.44.236.14:3000/department/mf">http://194.44.236.14:3000/department/mf</a>
E-mail викладача	<a href="mailto:v.salapak@nltu.edu.ua">v.salapak@nltu.edu.ua</a>
3. Характеристика навчальної дисципліни	
Вид дисципліни	Обов'язкова компонента циклу загальної підготовки
Обсяг	8 кредитів ЄКТС (240 годин)
Семестр навчання	1-2-ий семестри (1-ий курс) – для денної форми; 1-2-ий семестри (1-ий курс) – для заочної форми
Методи навчання	Лекції, практичні та лабораторні заняття, самостійна робота, консультації
Методи контролю	Поточний і модульний контроль, залік, екзамен.
Мета, завдання і результати вивчення дисципліни	<b>Метою</b> вивчення дисципліни «Фізика» є формування у майбутніх фахівців базових знань з окремих розділів курсу загальної фізики, уміння використовувати отримані знання при подальшому навчанні, а також у своїй практичній діяльності, освоєння методів фізичних досліджень, засобів та методів розв'язання конкретних задач з фізики, напрацювання навичок самостійного вивчення науково-технічної літератури, дослідження фізико-технічних проблем і набуття вміння формулювання практичних задач з врахуванням їх фізичної суті; розвинення наукового світогляду, сучасного фізичного мислення і формування вміння аналітичного мислення. <b>Завданням</b> дисципліни є навчити студентів фундаментальних засад фізичної науки, законів збереження енергії, електричних і магнітних явищ, виховання у студентів бережливого ставлення до довкілля.
Структура дисципліни	<b>Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки</b> <b>Тема 1. Кінематика.</b> Фізичні основи механіки. Кінематика поступального руху. Кінематика обертового руху. <b>Тема 2. Динаміка поступального руху.</b> Основи динаміки. I, II і III закони Ньютона. Закон збереження імпульсу. <b>Тема 3. Механічна енергія. Робота.</b> Енергія, робота, потужність. Дисипація енергії. Закон збереження енергії в механіці. Зв'язок сили і потенціальної енергії. Абсолютно пружний і абсолютно непружний удари. <b>Тема 4. Реальні сили.</b> Сили гравітації, нормального тиску, тертя, вага. Пружні властивості реальних тіл. Основні види деформації. Закон Гука. Пружний гістерезис. Сили інерції. <b>Тема 5. Механіка рідин і газів.</b> Тиск у рідинах і газах. Закон Паскаля. Закон Архімеда. Рівняння неперервності. Рівняння Бернуллі. В'язкість. Формула Пуазейля. Рух тіл у рідинах і газах. <b>Тема 6. Динаміка обертового руху.</b> Енергія тіла, що обертається. Момент інерції. Теорема Штейнера. Момент сили. Умови рівноваги твердого тіла. Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу. Основне рівняння динаміки обертового руху. Робота при обертовому русі. Вільні осі обертання. Гіроскоп. <b>Тема 7. Механічні коливання.</b> Коливальні процеси. Гармонічні коливання та їх

характеристики. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях. Пружинний, математичний та фізичний маятники. Векторне зображення коливань. Додавання коливань одного напрямку. Биття. Додавання взаємно перпендикулярних коливань. Загасаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс. Автоколивання.

**Тема 8. Пружні хвилі.** Загальні закономірності хвильових процесів. Повздовжні та поперечні хвилі. Рівняння хвилі. Енергія хвильового руху. Інтерференція хвиль. Стоячі хвилі. Дифракція хвиль. Ефект Доплера. Звук і його характеристики. Ультразвук та його застосування. Інфразвук.

**Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика і термодинаміка**

**Тема 9. Основи молекулярно-кінетичної теорії.** Атомно-молекулярна будова речовини. Статистична фізика та термодинаміка. Макроскопічні стани та параметри. Рівняння стану ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Основні закони ідеального газу. Швидкості газових молекул. Розподіл Максвелла за швидкостями. Барометрична формула.

**Тема 10. Явища переносу в газах.** Розподіл Больцмана. Число зіткнень і середня довжина вільного пробігу молекул. Внутрішнє тертя в газах. Теплопровідність газів. Дифузія газів. Вакуумна техніка.

**Тема 11. Основи термодинаміки.** Кількість теплоти. Теплоємності. Теплотворна здатність палива. Внутрішня енергія. Розподіл енергії за ступенями вільності. Робота в термодинаміці. Перший закон термодинаміки. Перший закон в ізопроцесах. Оборотні та необоротні процеси. Термодинамічні цикли. Теплові машини. Цикл Карно. ККД. Ентропія. Другий і третій закони термодинаміки.

**Тема 12. Реальні гази, рідини і тверді тіла.** Сила та енергія міжмолекулярної взаємодії. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Критичний стан речовини. Внутрішня енергія реального газу. Насичена та ненасичена пара. Вологість повітря. Загальні властивості та будова рідин. Рідкі кристали. Тверді тіла. Кристалічні та аморфні тіла. Фазові рівноваги і перетворення.

**Змістовий модуль 3. Електрика**

**Тема 13. Електростатика.** Електричні заряди. Закон Кулона. Напруженість електростатичного поля. Принцип суперпозиції. Силкові лінії. Потік напруженості електростатичного поля. Теорема Остроградського-Гауса. Застосування теореми Остроградського-Гауса для розрахунку електростатичних полів. Циркуляція вектора напруженості. Енергія взаємодії електричних зарядів. Потенціал. Еквіпотенціальні поверхні. Робота в електростатиці. Зв'язок потенціалу та напруженості. Розрахунок різниці потенціалів за напруженістю.

**Тема 14. Речовини в електростатичному полі.** Метали в електростатичному полі. Розподіл зарядів на провіднику. Електростатична індукція. Електроємність провідника. Конденсатори. З'єднання конденсаторів. Енергія конденсаторів. Енергія електростатичного поля. Діелектрики в електростатичному полі: Електричний диполь. Типи діелектриків. Поляризація діелектриків. Вектор поляризації. Теорема Остроградського-Гауса за наявності діелектриків. Сегнетоелектрики. П'єзоелектрики.

**Тема 15. Постійний електричний струм.** Постійний електричний струм, умови його існування. Сила та густина струму. ЕРС, напруга. Закон Ома для ділянки кола в інтегральній та диференціальній формах. Опір провідників. З'єднання резисторів. Закон Ома для повного кола. Розгалужені кола. Правила Кірхгофа. Робота та потужність постійного електричного струму. Закон Джоуля-Ленца в інтегральній та диференціальній формах.

**Змістовий модуль 4. Електромагнетизм**

**Тема 16. Магнітне поле.** Магнітне поле. Вектор магнітної індукції. Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітне поле провідників зі струмом, заряду, Землі.

**Тема 17. Дія магнітного поля на заряди.** Сила Лоренца. Рух заряджених частинок в магнітному полі. Прискорювачі заряджених частинок. Ефект Холла. Сила Ампера. Контур зі струмом в магнітному полі. Магнітний момент. Взаємодія струмів. Принцип роботи електродвигунів.

**Тема 18. Електромагнітна індукція.** Потік вектора магнітної індукції. Явище електромагнітної індукції, закон Фарадея, правило Ленца. Робота при переміщенні провідника зі струмом в магнітному полі. Природа ЕРС індукції. Генератори електричного струму. Явище самоіндукції, індуктивність. Перехідні процеси у колі з індуктивністю. Взаємна індуктивність, трансформатори. Енергія провідника зі струмом. Об'ємна густина енергії магнітного поля.

**Тема 19. Магнітні властивості речовини.** Магнітне поле в речовині. Характеристики намагніченого стану речовини, магнетики. Напруженість магнітного поля. Феромагнетики та їх застосування.

**Тема 20. Квазістаціонарний струм.** Власні, загасаючі та вимушені електричні коливання. Змінний струм. Активний та реактивний опори. Робота і потужність змінного струму.

**Тема 21. Електромагнітні хвилі.** Електромагнітне поле. Струм зміщення. Рівняння Максвелла в інтегральній та диференціальній формах. Випромінювання диполя. Шкала

	<p>електромагнітних хвиль. Передача інформації за допомогою електромагнітних хвиль.</p> <p><b>Змістовий модуль 5. Квантова фізика</b></p> <p><b>Тема 22. Квантова фізика.</b> Фотоефект. Тиск світла. Теплове випромінювання. Корпускулярно-хвильовий дуалізм електромагнітного випромінювання. Хвильові властивості речовини. Корпускулярно-хвильовий дуалізм речовини.</p> <p><b>Тема 23. Атомна фізика.</b> Будова атомів і молекул. Теорія Бора. Квантування енергії, механічного та магнітного моментів орбітального руху електрона. Спін електрона. Спектр атома водню та воднеподібних атомів. Багатоелектронні атоми. Принцип Паулі. Розподіл електронів в атомах за енергетичними станами. Періодична система елементів. Принцип дії лазерів, їхні типи та практичне використання.</p> <p><b>Тема 24. Предмет фізики твердого тіла.</b> Елементи зонної теорії твердих тіл. Заповнення енергетичних зон. Метали, діелектрики та напівпровідники з точки зору зонної теорії. Електропровідність напівпровідників. Структура енергетичних зон донорних та акцепторних напівпровідників. Напівпровідникові прилади.</p> <p><b>Тема 25. Фізика атомного ядра.</b> Склад атомних ядер. Ядерні сили. Дефект маси та енергія зв'язку атомних ядер. Закон радіоактивного розпаду. Радіоактивність. Ядерні реакції. Ланцюгова реакція поділу ядер. Ядерні реактори. Реакції синтезу атомних ядер. Проблеми керованого термоядерного синтезу. Доза та потужність дози опромінення, біологічна дія радіоактивних випромінювань.</p>
<b>4. Організація навчання і контролю</b>	
Проведення занять та консультацій	Аудиторні заняття проводяться за розкладом відповідної групи у вказаних аудиторіях і лабораторіях. Відвідування занять є обов'язковим. За пропуски занять з поважних причин надаються підтверджуючі документи (довідки, матеріали). Консультавання проводиться за узгодженням з викладачем.
Допуск до підсумкового контролю	Мінімальна кількість балів для допуску до заліку (екзамен) – 26 балів.
Система оцінювання	Поточний контроль – до 40 балів за семестр; модульний контроль – до 60 балів за семестр; заліковий контроль, екзаменаційний контроль – до 60 балів; семестрова оцінка – до 100 балів (сума балів за поточний та заліковий (екзаменаційний) контролю).
Шкала та критерії оцінювання	<a href="https://drive.google.com/file/d/1Ubh_CWNsKRh-nil0zwmVwxzWP1KePGEK/view">https://drive.google.com/file/d/1Ubh_CWNsKRh-nil0zwmVwxzWP1KePGEK/view</a>
Академічна доброчесність	<a href="https://drive.google.com/file/d/1ZU1w_pKbUhlJJSq1xeOMZOkJbVAe2Ew1/view">https://drive.google.com/file/d/1ZU1w_pKbUhlJJSq1xeOMZOkJbVAe2Ew1/view</a>
<b>5. Літературні та інформаційні джерела</b>	
Основна література	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. І.Р.Зачек, І.Є.Лопатинський Фізика і комп'ютерні технології. - Львів: "Львівська політехніка", 2019.</li> <li>2. В.І.Вайданич, Г.М.Пенцак Фізика (з лісівничими, біофізичними, екологічними аспектами). – Львів: ТзОВ «ЗУКЦ», 2009.</li> <li>3. В.І.Вайданич, Г.М.Пенцак. Збірник задач з фізики. - Львів, НЛТУ України, Авіум, 2008.</li> </ol>
Допоміжна література	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. І.М.Кучерук, І.Т.Горбачук, П.П.Луцик Загальний курс фізики: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. –К.: Техніка, 1999.</li> <li>2. І.М.Кучерук, І.Т.Горбачук, П.П.Луцик Загальний курс фізики: Електрика і магнетизм. –К.: Техніка, 2001.</li> <li>3. І.М.Кучерук, І.Т.Горбачук Загальний курс фізики: Оптика. Квантова фізика. – К.: Техніка, 1999.</li> </ol>
Методичне забезпечення	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ю.М.Орищин Методичні вказівки та завдання до лабораторних робіт з механіки. – Львів, НЛТУ, 2015. – 102с.</li> <li>2. В.М.Салапак, М.С.Кобринович, О.Р. Онуфрив, Методичні вказівки та завдання до лабораторних робіт з молекулярної фізики та термодинаміки. – Львів, НЛТУ, 2023. – 46с.</li> <li>3. В.М.Салапак, М.В.Дячук, М.С.Кобринович, О.Р. Онуфрив. Методичні вказівки та завдання до лабораторних робіт з електрики. – Львів, НЛТУ, 2017. – 80с.</li> <li>4. В.М.Салапак, М.В.Дячук, М.С.Кобринович, О.Р. Онуфрив. Методичні вказівки та завдання до лабораторних робіт з електромагнетизму. – Львів, НЛТУ, 2018. – 47с.</li> <li>5. О.Р.Онуфрив. В.М.Салапак, М.С.Кобринович, М.В.Дячук. Методичні вказівки та завдання до лабораторних робіт з оптики. – Львів, НЛТУ, 2017. – 82с.</li> </ol>
Інформаційні ресурси	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Віртуальне навчальне середовище НЛТУ України. URL: <a href="http://vee.nltu.edu.ua/">http://vee.nltu.edu.ua/</a></li> <li>2. Науково-технічна бібліотека НЛТУ України. URL: <a href="https://library.nltu.edu.ua/">https://library.nltu.edu.ua/</a></li> </ol>