

**Інформаційний пакет освітніх компонент навчального плану  
освітньо-професійної програми «Технічні системи інформаційного та кібернетичного захисту»  
(назва)**

**Освітнього рівня «бакалавр»**

**Спеціальності 125 Кібербезпека**

**Галузь знань 12 Інформаційні технології**

**1. Назва освітньої компоненти**

**Фізика**  
(назва дисципліни)

**2. Тип основна**

3. Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:				
			Лекцій	Семінар	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка
	7	240	72	-	36	36	96

**4. Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі**

Освітні компоненти, які передують вивченню	<ol style="list-style-type: none"> <li>Предмети шкільної програми</li> <li>Вища математика</li> </ol>
Освітні компоненти для яких є базовою	<ol style="list-style-type: none"> <li>Фізичні поля як носії інформації</li> <li>Теорія кіл і сигналів в інформаційному та кіберпросторах</li> <li>Компонентна база в системах захисту інформації</li> <li>Поля і хвилі в системах технічного захисту інформації</li> <li>Засоби прийому та обробки сигналів в системах технічного захисту інформації</li> <li>Методи та засоби технічного захисту інформації</li> <li>Схемотехніка пристроїв технічного захисту інформації</li> <li>Метрологія та вимірювання в ІБ</li> <li>Фізичні принципи передачі та прийому інформації в кіберпросторі</li> </ol>

**5. Компетенції відповідно до ОПІ та вимог роботодавців:**

### Компетенції відповідно до ОПП

Знати	Вміти
1. основні фізичні явища та ідеї; 2. фундаментальні поняття законів і теорій класичної та сучасної фізики; 3. методи фізичних досліджень; 4. засоби та методи розв'язання конкретних задач з різних розділів фізики.	1. застосовувати набуті теоретичні знання при вирішенні конкретних технічних завдань; 2. проводити фізичні експерименти з використанням стандартної виміральної апаратури та обробляти результати експериментів; 3. виділяти конкретний фізичний зміст у прикладних задачах майбутньої спеціальності.

### Компетенції відповідно до вимог роботодавців

1. ЗК2 Здатність професійно спілкуватися державною та іноземною мовами як усно, так і письмово.	
2. ЗК7 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.	

### 6. Результати навчання відповідно до ОПП

ПРН 2. Організувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем професійної діяльності, оцінювати їхню ефективність.

### 7. План вивчення освітньої компоненти

Змістовний розділ	Вид заняття	Тема	Знати	Вміти	План заняття	Лекція, методична розробка
Розділ 1						
<b>Фізичні основи механіки. Електрика.</b>	Лекція 1	Основи кінематики поступального та обертального рухів.	1. Предмет та завдання фізики, її роль у розвитку інформаційно-комунікаційних технологій. 2. Кінематичні характеристики поступального та обертального руху, фізичні моделі в механіці	За кінематичними рівняння знаходити характеристики поступального та обертального руху; за кінематичними характеристиками складати рівняння руху матеріальної точки	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55781">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55781</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88154">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88154</a>

Лекція 2	Динаміка матеріальної точки та поступального руху.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основні закони та динамічні характеристики поступального руху</li> <li>2. Закони збереження імпульсу та енергії</li> </ol>	Вміти формулювати закони класичної механіки поступального руху і записувати математичний вираз цих законів	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55782">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55782</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88155">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88155</a>
Лекція 3	Динаміка обертального руху твердого тіла.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основні закони та динамічні характеристики обертального руху</li> <li>2. Закон збереження моменту імпульсу</li> </ol>	Вміти формулювати закони класичної механіки обертального руху і записувати математичний вираз цих законів, формулювати закони збереження в механіці, визначати межі їх застосування	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55783">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55783</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88156">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88156</a>
Лекція 4	Елементи спеціальної теорії відносності.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основні положення релятивістської механіки. Перетворення Лоренца.</li> <li>2. Взаємозв'язок маси та енергії енергія спокою.</li> </ol>	Пояснювати застосування перетворень Лоренца для координат і швидкостей, виводити закон додавання швидкостей в релятивістській механіці.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55785">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55785</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88157">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88157</a>
Лекція 5	Електростатичне поле.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Електростатичне поле, його силові та енергетичні характеристики, зв'язок між ними.</li> <li>2. Потенціальний характер електростатичного поля</li> </ol>	Вміти знаходити зв'язок між характеристиками електростатичного поля, зображати електростатичні поля заряджених тіл різної форми, визначати характеристики полів, створених системою зарядів.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55793">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55793</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88159">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88159</a>
Лекція 6	Теорема Остроградського-Гауса.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поняття потоків вектора магнітної індукції та електричного зміщення.</li> <li>2. Теорема О-Г для електростатичного поля у вакуумі та діелектрику, її використання.</li> </ol>	Вміти доводити теорему Остроградського-Гауса, застосовувати її для виведення формул напруженості і зміщення полів заряджених тіл правильної геометричної форми.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88161">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88161</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88160">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88160</a>
Лекція 7	Діелектрики та провідники в електричному полі.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поляризація діелектриків та її види, діелектрична сприйнятливість та проникність.</li> </ol>	Пояснювати механізм поляризації полярних і неполярних діелектриків, пояснювати графічно явище	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88162">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88162</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88162">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88162</a>

			<p>2. Електростатична індукція, електростатичний захист.</p> <p>3. Електроємність відокремленого провідника та конденсаторів.</p>	гістерезису. Вміти виводити формули електричного опору системи провідників при послідовному і паралельному їх з'єднанні.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55795">hp? id=55795</a>	
Лекція 8	Постійний електричний струм.	<p>1. Електричний струм, його види та основні характеристики.</p> <p>2. Закони Ома та Кірхгофа в інтегральній та диференціальній формах.</p> <p>3. Правила Кірхгофа для розгалужених кіл.</p>	Застосовувати теоретичні знання до розв'язування задач на визначення характеристик постійного струму.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55797">http://dl.d ut.edu.ua/ mod/resou rce/view.p hp? id=55797</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88163">http://dl.dut.e du.ua/mod/re source/view.p hp?id=88163</a>	
Практичне заняття 1	Основи кінематики	<p>1. Основи кінематики поступального руху</p> <p>2. Основи кінематики поступального руху</p> <p>3. Зв'язок між кінематичними характеристиками поступального та обертального рухів.</p>	<p>1. Визначати кінематичні характеристики поступального, обертального та складного рухів.</p> <p>2. Користуватись для визначення кінематичних характеристик диференціюванням та інтегруванням</p>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55789">http://dl.d ut.edu.ua/ mod/resou rce/view.p hp? id=55789</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55789">http://dl.dut.e du.ua/mod/re source/view.p hp?id=55789</a>	
Практичне заняття 2	Елементи механіки твердого тіла	<p>1. Механічний рух і його характеристики (маса, імпульс, сила).</p> <p>2. Основні закони динаміки поступального руху – закони Ньютона.</p> <p>3. Інерціальні і неінерціальні системи відліку.</p> <p>4. Обертальний рух і основні динамічні характеристики обертального руху. Основний закон динаміки обертального руху.</p>	<p>1. Визначати динамічні характеристики поступального та обертального рухів.</p> <p>2. Застосовувати при розв'язуванні задач закони збереження.</p>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55790">http://dl.d ut.edu.ua/ mod/resou rce/view.p hp? id=55790</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55790">http://dl.dut.e du.ua/mod/re source/view.p hp?id=55790</a>	

			5. Робота і енергія. Потужність. Закони збереження в механіці.			
Практичне заняття 3	Електростатика. Теорема Остроградського-Гауса		1. Характеристики електричного поля. Зображення електричних полів. 2. Розрахунок електричних полів за принципом суперпозиції. 3. Розрахунок електричних полів за теоремою Остроградського-Гауса.	1. Визначати силові та енергетичні характеристик електростатичного поля. 2. Застосовувати принцип суперпозиції та теорему Остроградського-Гауса	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55798">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55798</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55798">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55798</a>
Практичне заняття 4	Діелектрики та провідники в електростатичному полі.		1. Поняття про діелектрики. 2. Полярні і неполярні діелектрики. 3. Поняття про провідники 4. Електричне поле в діелектрику. 5. Поляризація діелектриків. 6. Поняття про провідники. Провідники в електричному полі.	1. Визначати напруженість поля у діелектриках. 2. Розраховувати ємність при з'єднанні конденсаторів. 3. Розраховувати характеристики електростатичного поля поблизу поверхні провідників.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88349">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88349</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88349">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88349</a>
Практичне заняття 5	Постійний електричний струм.		1. Струм провідності. Густина струму. 2. Електрорушійна сила. 3. Закон Ома для однорідної, неоднорідної ділянок електричного кола та замкнутого кола в інтегральній та диференціальній формах Опір. Питомий опір.	1. Використовувати закони Ома та Джоуля-Ленца для розрахунку характеристик електричного струму. 2. Користуватися правилами Кірхгофа для розрахунку складних кіл.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55800">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55800</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55800">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55800</a>
Лабораторне заняття 1	Теорія похибок вимірювань.		1. Основні положення теорії похибок.	1. Обчислювати похибку прямих вимірювань	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55800">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55800</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55800">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55800</a>

			2. Порядок обчислення похибок прямих та непрямих вимірювань	2. Обчислювати похибку непрямих вимірювань	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55786">mod/resource/view.php?id=55786</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=79789">source/view.php?id=79789</a>
Лабораторне заняття 2	Визначення густини тіла правильної геометричної форми.		1. Порядок обчислення похибок прямих та непрямих вимірювань. 2. Методи визначення густини твердого тіла.	1. Обчислювати густину твердого тіла за заданими значеннями необхідних для цього вимірів. 2. Обчислювати похибки прямих та непрямих вимірювань густини	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55786">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55786</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=79789">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=79789</a>
Лабораторне заняття 3	Дослідження моменту інерції тіла залежно від напрямку осі обертання.		1. Поняття моменту інерції матеріальної точки та фізичного тіла. 2. Формули моменту інерції тіл правильної геометричної форми	1. Визначати момент інерції твердого тіла правильної форми за допомогою інтегрування. 2. Визначати момент інерції твердого тіла правильної форми дослідним шляхом.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55788">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55788</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88209">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88209</a>
Лабораторне заняття 4	Дослідження електростатичного поля .		1. Основні характеристики електростатичного поля та зв'язок між ними. 2. Метод моделювання	1. Визначати розподіл еквіпотенціальних ліній методом зонда. 2. Проводити силові лінії електростатичного поля за відомим розташуванням еквіпотенціальних	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55801">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55801</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88213">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88213</a>
Лабораторне заняття 5	Визначення невідомого опору за допомогою місткової схеми.		1. Основні фізичні величини, що характеризують електричний струм. 2. Метод вимірювання невідомого опору за допомогою місткової схеми	1. Користуватися магазином опору для встановлення пропорційності опорів. 2. Вимірювати опір за допомогою містка Уйтсона.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88214">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88214</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88214">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88214</a>
Самостійна робота	Тема 1. Фізичні основа механіки Тема 2. Електника		1. Співставлення характеристик поступального та обертального рухів. 2. Реактивний рух. Рівняння		<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88339">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88339</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88339">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88339</a>

			<p>Мещерського.</p> <p>3. Абсолютно пружний та непружний удари.</p> <p>4. Інерціальні та неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Відцентрова сила, сила Коріоліса.</p> <p>5. Зображення електростатичного поля за допомогою силових ліній та екіпотенціальних поверхонь.</p> <p>6. Застосування теореми Остроградського-Гауса для розрахунку електростатичних полів системи однако- та різнойменно заряджених рівномірних площин, рівномірно зарядженого циліндра (провідника).</p> <p>7. Сегнетоелектрики, електри, їх властивості та використання</p> <p>8. Електростатичний захист.</p> <p>9. Електроємність при з'єднанні конденсаторів.</p> <p>10. Опір при з'єднуванні провідників.</p> <p>11. Двопровідна лінія в системах зв'язку.</p>		<p><a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88339">hp?id=88339</a></p>	
Розділ 2						
	Лекція 9	. Магнітне поле постійного струму.	<p>1. Магнітне поле, його основні характеристики.</p> <p>2. Закони Біо-Савара-Лапласа та повного струму,</p>	Пояснити закони Біо-Савара-Лапласа і закон повного струму, а також застосовувати їх для виведення формул	<p><a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88164">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88164</a></p>	<p><a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88164">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88164</a></p>

<b>Елементи теорії магнетизму та електромагнітного поля Коливання та хвилі.</b>			їх використання.	індукції і напруженості магнітних полів струмів різної форми.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55809">hp?id=55809</a>	
	Лекція 10	Дія магнітного поля на рухомі заряди та струми.	1. Сили Ампера та Лоренца. 2. Рух заряджених частинок у магнітному полі. 3. Ефект Холла.	Виводити формулу Лоренца із закону Ампера	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55810">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55810</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88165">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88165</a>
	Лекція 11	Магнітне поле в речовині.	1. Природа магнітних властивостей речовини, види магнетиків. 2. Магнітна сприйнятливність та проникність.	Пояснювати механізм намагнічування речовин, вплив магнітних речовин на магнітне поле струмів, пояснювати графічно явище гістерезису	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55812">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55812</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88166">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88166</a>
	Лекція 12	Електромагнітна індукція.	1. Явище електромагнітної індукції, закон Фарадея, правило Ленца. 2. Самоіндукція, взаємодіюча індукція, індуктивність. Енергія магнітного поля.	Вміти користуватися законом Фарадея і правилом Ленца для визначення напрямку індукційного струму в контурі, а також напрямку струмів самоіндукції.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55815">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55815</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88167">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88167</a>
	Лекція 13	Вільні коливання в ідеальних та реальних системах	1. Гармонічні коливання, їх основні характеристики. 2. Диференціальне рівняння згасаючих коливань, його розв'язок. 3. Поняття аперіодичного процесу.	Складати і аналізувати рівняння коливальних процесів, виводити вирази для характеристик коливального руху з рівняння коливань	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55824">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55824</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88168">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88168</a>
	Лекція 14	Вимушені коливання. Змінний струм.	1. Диференціальне рівняння вимушених коливань, його розв'язок. 2. Змінний струм як квазістаціонарний процес. 3. Поняття опора кола змінного струму.	Виводити закон Ома для змінного струму, формули для роботи і потужності змінного струму. Пояснювати явище резонансу графічно.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55828">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55828</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88169">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88169</a>
Лекція 15	Механічні хвилі.	1. Поняття хвильового про-	Складати рівняння	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55828">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55828</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88169">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88169</a>	



			цесу, пружні біжуча та стояча хвилі, їх характеристики. 2. Енергія механічних хвиль.	хвильового процесу за його характеристиками, а також знаходити характеристики хвильового процесу з його рівняння. Вміти виводити хвильове рівняння і аналізувати його.	<a href="http://ut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55832">ut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55832</a>	<a href="http://du.ua/mod/resource/view.php?id=88170">du.ua/mod/resource/view.php?id=88170</a>
Лекція 16	Елементи акустики.		1. Звук як механічна хвиля, ударна хвиля. 2. Ефект Доплера. 3. Ультра- та інфразвук.	Пояснити природу виникнення акустичних хвиль, знаходити числові значення їх основних характеристик.	<a href="http://dl.ut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88153">http://dl.ut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88153</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88171">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88171</a>
Лекція 17	Рівняння Максвелла.		1. Фізичний зміст перших двох рівнянь Максвелла. Система рівнянь Максвелла. 2. Поняття електромагнітного поля.	Пояснити природу виникнення струму зміщення, пояснювати закони максвелла в інтегральній формі і знаходити вирази законів в диференціальній формі.	<a href="http://dl.ut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55835">http://dl.ut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55835</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88172">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88172</a>
Лекція 18	Електромагнітні хвилі.		1. Рівняння плоскої електромагнітної хвилі, біжуча е-м хвиля. 2. Випромінювання електромагнітних хвиль, принцип радіозв'язку.	Знаходити математичні вирази характеристик ел. маг. хвилі, виводити формули енергетичних характеристик електромагнітної хвилі.	<a href="http://dl.ut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55836">http://dl.ut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55836</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88173">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88173</a>
Практичне заняття 6	Магнітне поле постійного струму.		1. Магнітне поле, його характеристики та графічне зображення. 2. Розрахунок магнітних полів постійних струмів за допомогою закону Біо-Савара-Лапласа та закону повного струму.	1. Визначати характеристики магнітного поля та графічного його зображати. 2. Проводити розрахунки магнітних полів за допомогою закону Біо-Савара-Лапласа та закону повного струму.	<a href="http://dl.ut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55817">http://dl.ut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55817</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55817">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55817</a>
Практичне заняття 7	Електромагнітна індукція.		1. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея.	1. Використовувати закон Фарадея та правило Ленца	<a href="http://dl.ut.edu.ua/">http://dl.ut.edu.ua/</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/re">http://dl.dut.edu.ua/mod/re</a>

			Правило Ленца. 2. Явище самоіндукції. Індуктивність 3. Явище взаємоіндукції. Взаємна індуктивність. 4. Екстраструми при замиканні та розмиканні кола постійного струму.	для розрахунку ЕРС. 2. Визначати числові значення екстраструмів при замиканні та розмиканні кола постійного струму	<a href="http://mod/resource/view.php?id=55822">mod/resource/view.php?id=55822</a>	<a href="http://source/view.php?id=55822">source/view.php?id=55822</a>
Практичне заняття 8	Механічні та електромагнітні коливання		1. Гармонічні коливання та їх характеристики. Рівняння гармонічних коливань. 2. Додавання гармонічних коливань одного напрямку з однаковими частотами. 3. Додавання взаємно перпендикулярних коливань. Фігури Ліссажу.	1. Визначати характеристики ідеальних і реальних коливальних систем. 2. Використовувати метод векторних діаграм.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55839">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55839</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55839">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55839</a>
Практичне заняття 9	Пружні та електромагнітні хвилі.		1. Хвильовий процес. Гармонічна пружна хвиля та її характеристики. 2. Рівняння плоскої та сферичної хвиль. Енергія пружної хвилі, об'ємна густина енергії. Вектор Умова. Інтенсивність хвилі. 3. Електромагнітні хвилі, їх особливості. 4. Рівняння електромагнітної хвилі. 5. Енергія електромагнітних хвиль, об'ємна густина енергії, вектор Умова-Пойнтинга.	1. Визначати характеристики механічних та електромагнітних хвиль.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55850">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55850</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55850">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55850</a>
Лабораторне заняття 6	Визначення горизонтальної складової		1. Основні характеристики магнітного поля.	1. Користуватися тангенс-гальванометром для	<a href="http://dl.dut.edu.ua/">http://dl.dut.edu.ua/</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55850">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55850</a>

		напруженості магнітного поля Землі за допомогою тангенс-гальванометра	2. Елементи земного магнетизму	визначення горизонтальної складової магнітного поля Землі 2. Враховувати вплив сторонніх магнітних полів	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55823">mod/resource/view.php?id=55823</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=82687">source/view.php?id=82687</a>
Лабораторне заняття 7	Визначення прискорення вільного падіння за допомогою фізичного маятника.		1. Основні характеристики коливального руху. 2. Поняття про фізичний маятник як ідеальну та реальну коливальну системи.	1. Визначати числове значення прискорення вільного падіння дослідним шляхом	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55852">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55852</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=82689">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=82689</a>
Лабораторне заняття 8	Вивчення вільних згасаючих пружних коливань .		1. Основні характеристики коливального руху реальних механічних коливальних систем	1. Дослідним шляхом визначати значення періоду, коефіцієнту згасання, логарифмічного декременту згасання пружинного маятника	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55853">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55853</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=82691">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=82691</a>
Лабораторне заняття 9	Вивчення вимушених електричних коливань в коливальному контурі		1. Основні характеристики вимушених електромагнітних коливань.	1. Визначати резонансну частоту коливального контуру при різних значеннях його характеристик.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55854">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55854</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=82693">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=82693</a>
Самостійна робота	Тема 3. Елементи теорії магнетизму та електромагнітного поля Тема 4. Коливання та хвилі		1. Застосування закону Біо-Савара-Лапласа для знаходження магнітної індукції у центрі та на осі витка зі струмом. 2. Застосування ефекту Холла. 3. Умови на межі розділу двох магнетиків. 4. Ферити, їх властивості та використання. 5. Екстраструми при замиканні та розмиканні кола		<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88339">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88339</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88339">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88339</a>

			<p>постійного струму.</p> <p>6. Струми Фуко. Скін-ефект.</p> <p>7. Математичний, пружинний та фізичний маятники.</p> <p>8. Енергія електромагнітних коливань та її перетворення під час коливального процесу.</p> <p>9. Добротність реальних коливальних систем.</p> <p>10. Параметричний резонанс. Автоколивання.</p> <p>10. Основні властивості електромагнітних хвиль.</p> <p>Ефект Доплера</p>			
Розділ 3						
	Лекція 19	Геометрична оптика.	<p>1. Закони геометричної оптики з точки зору принципу Ферма.</p> <p>2. Реальні оптичні системи, їх дефекти.</p>	Визначати характеристики реальних та ідеальних оптичних систем. Вміти враховувати дефекти оптичних систем при їх обчисленні.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55853">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55853</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88175">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88175</a>
	Лекція 20	Інтерференція хвиль.	<p>1. Поняття про світло як електромагнітну хвилю, когерентність хвиль.</p> <p>2. Умови виникнення інтерференційних максимумів та мінімумів, просвітлення оптики</p>	Визначати положення максимумів та мінімумів інтерференційної картини.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55858">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55858</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55858">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55858</a>
	Лекція 21	Дифракція хвиль.	<p>1. Принцип Гюйгенса-Френеля та розрахунок явища дифракції на його основі.</p> <p>2. Дифракційна ґратка, її види та використання.</p>	Використовувати формулу дифракційної ґратки для визначення довжини хвилі падаючого випромінювання та характеристик дифракційної ґратки.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88176">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88176</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88178">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88178</a>

	Лекція 22	Взаємодія світла з речовиною . Дисперсія. Поляризація світлових хвиль	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дисперсія, поглинання та розсіювання світла.</li> <li>2. Поляризація світла, подвійне променезаломлення.</li> </ol>	Визначати інтенсивність розсіяного світла та світла, що проходить через диспергуюче середовище. Використовувати закони Брюстера і Малюса для розрахунку інтенсивності світла та ступеню його поляризованості.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55860">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55860</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88216">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88216</a>
	Лекція 23	Квантова природа теплового випромінювання.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основні характеристики та закони теплового випромінювання. «Ультрафіолетова» катастрофа.</li> <li>2. Гіпотеза Планка, корпускулярно-хвильовий дуалізм.</li> </ol>	Пояснювати закони теплового випромінювання, графічно зображувати і пояснювати розподіл енергії в спектрі абсолютно чорного тіла, вміти на ґрунті формул Планка доводити справедливості математичних виразів законів теплового випромінювання	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55869">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55869</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88184">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88184</a>
	Лекція 24	Фотоефект та його закони. Ефект Комптона	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Квантова теорія явища фотоефекту, його закони.</li> <li>2. Фотонна теорія світла, ефект Комптона.</li> </ol>	Вміти пояснювати закони фотоефекту з точки зору корпускулярної теорії світла.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88185">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88185</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88186">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88186</a>
	Лекція 25	Атом водню за теорією Бора. Корпускулярно-хвильовий дуалізм.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постулати Бора як пояснення орбітальної моделі атома Резерфорда.</li> <li>2. Гіпотеза де Бройля та принцип невизначеності Гейзенберга.</li> </ol>	Вміти пояснити важливість постулатів Бора у розвитку теорії будови атома Пояснити статистичний зміст хвиль де Бройля, а також співвідношення невизначеностей Гейзенберга	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55870">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55870</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88187">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88187</a>
	Лекція 26	Рівняння Шредінгера та його застосування.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Хвильова функція.</li> <li>2. Головне рівняння нерелятивістської квантової механіки.</li> <li>3. Тунельний ефект.</li> </ol>	Пояснювати загальне рівняння Шредінгера, часове рівняння, для стаціонарних станів, застосовувати розв'язки цього рівняння для визначення характеристик	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88188">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88188</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88188">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88188</a>

				руху електрона в атомі.	<a href="#">id=55873</a>	
	Лекція 27	Атом водню в квантовій механіці. Атоми із багатьма електронами	1. Квантово-механічний опис атому водню. Квантові числа. 2. Принцип Паулі	Виводити формули для визначення радіусу, моменту імпульсу і енергії борівської орбіти руху електрона в атомі за значенням квантових чисел. Вміти пояснити утворення електронних оболонок і під оболонок, принцип їх забудови.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88192">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88192</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88193">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88193</a>
	Практичне заняття 10	Інтерференція та дифракція хвиль.	1. Інтерференція хвиль, умови максимуму і мінімуму. 2. Поняття про когерентність джерел. 3. Дифракція. Метод зон Френеля. 4. Дифракційна ґратка, її характеристики та рівняння.	1. Визначати положення максимумів та мінімумів інтерференційної картини. 2. Використовувати формулу дифракційної ґратки для визначення довжини хвилі падаючого випромінювання.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55862">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55862</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55862">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55862</a>
	Практичне заняття 11	Взаємодія світла з речовиною.	1. Взаємодія електромагнітних хвиль з речовиною. Дисперсія. 2. Поляризація світла. Природне та поляризоване світло. Поляризатор і аналізатор. Закон Малюса. 3. Поляризація при відбиванні і заломленні на межі двох діелектриків. Закон Брюстера. 4. Подвійне променезаломлення. Поляризаційні призми і поляроїди.	1. Визначати інтенсивність розсіяного світла та світла, що проходить через диспергуюче середовище. 2. Використовувати закони Брюстера і Малюса для розрахунку інтенсивності світла та ступеню його поляризованості.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55864">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55864</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55864">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55864</a>
	Практичне заняття 12	Теплове випромінювання і його закони. Зовнішній фотоефект.	1. Теплове випромінювання, його рівноважність та характеристики. 2. Абсолютно чорне тіло. Закон Кірхгофа. Закони Стефана-Больцмана, Віна. 3. Гіпотеза Планка, формула Планка.	1. Використовувати закони теплового випромінювання та фотоефекту при розв'язуванні задач. 2. Визначати характеристики фотонів, числові значення червоної межі фотоефекту та затримуючої	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55874">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55874</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55874">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55874</a>

			5.Зовнішній фотоефект та його закони. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту.	напруги для різних речовин.		
Практичне заняття 13	Корпускулярно-хвильовий дуалізм мікрочастинок. Хвилі де Бройля.	1.Гіпотеза де Бройля та її експериментальне підтвердження. Формула де Бройля. 2.Співвідношення невизначеностей Гейзенберга; його вплив на захист інформації в телекомунікаційних мережах. Обмеженість координатно-імпульсного методу класичної фізики.	1. Визначати хвильові характеристики мікрочастинок та корпускулярні електромагнітного випромінювання. 2. Використовувати співвідношення невизначеностей Гейзенберга для оцінки невизначеності координат і енергії.		<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55876">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55876</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55876">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55876</a>
Практичне заняття 14	Будова атома водню. Атоми із багатьма електронами.	1.Ядерна модель атома Резерфорда. 2.Спектр випромінювання атома водню. Серіальна формула. 3.Постулати Бора. Експериментальна перевірка теорії Бора. 4. Квантова теорія атома. Квантові числа. 5. Принцип Паулі. Розподіл електронів в атомі. Електронні оболонки та підоболонки.	1. Визначати довжини хвиль у спектрі випромінювання водню за допомогою серіальних формул. 2. Визначати характеристики електронів в атомі за їх квантовими числами		<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55875">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55875</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55875">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55875</a>
Лабораторне заняття 10	Сферична аберация оптичних лінз	1. Основні характеристики центрованих оптичних систем. 2. Види дефектів оптичних систем.	1. Визначати фокусну відстань та оптичну силу. 2. Обчислювати числове значення сферичної аберации.		<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88180">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88180</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88181">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88181</a>



Лабораторне заняття 11	Дослідження явища дифракції за допомогою дифракційної ґратки	1. Дифракція світла у паралельних променях. 2. Формула та використання дифракційної ґратки.	1. Визначати порядок дифракційних спектрів. 2. Обчислювати довжину хвилі за допомогою дифракційної ґратки.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55867">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55867</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88182">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88182</a>
Лабораторне заняття 12	Вивчення закону Малюса	1. Проходження світла крізь поляризаційні пристрої. 2. Закон Малюса	1. Визначати кут між оптичними осями поляризатора та аналізатора.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55868">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55868</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88183">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88183</a>
Лабораторне заняття 13	Визначення сталої Стефана-Больцмана.	1. Основні фізичні величини та закони теплового випромінювання абсолютно чорного тіла. 2. Пірометричний спосіб визначення температури тіл	1. Визначати температуру тіла за допомогою пірометра. 2. Використовувати це вміння для визначення числового значення сталої Стефана-Больцмана.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88189">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88189</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88218">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88218</a>
Лабораторне заняття 14	Дослідження лінійчатих спектрів випромінювання	1. Основні види спектрів випромінювання та поглинання. 2. Будову та принцип дії спектроскопа.	1. За допомогою спектроскопа визначати довжини ліній спектрів випромінювання речовини в газоподібному стані.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55877">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55877</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88191">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88191</a>
Самостійна робота	Тема 5. Оптика Тема 6. Елементи квантової механіки	1. Око як оптична система. Оптичні прилади: лупа, мікроскоп, телескоп. 2. Багатопроренева інтерференція. Використання інтерференції в науці та техніці. 3. Поняття про голографію. 4. Характеристики спектральних апаратів (кутова та лінійна дисперсія). 5. Випромінювання		<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88339">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88339</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88339">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88339</a>



			<p>Вавілова-Черенкова.</p> <p>6. Штучна анізотропія. Ефект Керра.</p> <p>7. Обертання площини поляризації. Ефект Фарадея.</p> <p>8. Тиск світла. Досліди Лебедева.</p> <p>9. Фотоелементи та їх застосування.</p> <p>10. Експериментальна перевірка теорії Бора.</p> <p>11. Експериментальна перевірка корпускулярно-хвильового дуалізму властивостей речовини.</p>			
Розділ 4						
	Лекція 28	Квантова статистика.	<p>1. Фазовий простір, квантові статистики Бозе-Ейнштейна та Фермі-Дірка.</p> <p>2. Енергія Фермі, поняття про квазічастинки.</p>	Застосовувати елементи квантової статистики для визначення характеристик електронів в металах, знаходити імовірність заповнення електронами певних енергетичних зон при певній температурі.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55881">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55881</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88194">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88194</a>
	Лекція 29	Елементи зонної теорії	<p>1. Енергетичний спектр атома, розщеплення енергетичних рівнів.</p> <p>2. Електропровідність твердих тіл з точки зору зонної теорії.</p>	Вміти пояснювати утворення підрівнів в багато електронних атомах, утворення енергетичних зон в твердих тілах, залежність електропровідності твердих тіл від заповнення електронами енергетичних зон.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88195">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88195</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88196">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88196</a>
	Лекція 30	Електропровідність металів	1. Класична та квантова теорія електропровідності металів.	Вміти пояснювати електропровідність металів з точки зору зонної теорії	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88195">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88195</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88196">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88196</a>

			2. Залежність опору від температури. Квантова теорія надпровідності.	та властивості надпровідного стану речовини з точки зору теорії БКШ.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55884">rce/view.php?id=55884</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88197">hp?id=88197</a>
Лекція 31	Власні та домішкові напівпровідники	1. Механізм електронно-діркової провідності напівпровідників. 2. Теоретична формула електропровідності напівпровідника.	Графічно пояснювати механізм електропровідності власних і домішкових напівпровідників. Визначати положення рівня Фермі у власному і домішковому напівпровіднику	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88198">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88198</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88199">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88199</a>	
Лекція 32	Оптичні квантові генератори	1. Спонтанне та індуковане випромінювання, поняття інверсної заповненості рівнів 2. Структура та принцип дії оптичних квантових генераторів	Пояснювати механізм спонтанного та вимушеного випромінювань, способів створення інверсної заселеності енергетичних рівнів.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88200">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88200</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88201">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88201</a>	
Лекція 33	Струми у напівпровідниках.	1. Напівпровідник в електричному полі, дрейфовий струм. 2. Явище дифузії, дифузійний струм. 3. Ефект Холла у напівпровідниках.	Застосовувати теоретичні знання для вирішення конкретних теоретичних задач. Вміти пояснити явища дифузії електронів і утворення дифузійного та дрейфового струмів.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88202">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88202</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88203">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88203</a>	
Лекція 34	Контактні явища в металах. Термоелектричні явища.	1. Поняття про роботу виходу, контакт метал-вакуум та двох металів. 2. Контактна різниця потенціалів, термоелектричні явища.	Пояснити механізм електропровідності металів при їх контакті з точки зору зонної теорії. Пояснити закони термоелектричних явищ: Зеебека, Пельтьє, Томсона	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55893">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55893</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88208">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88208</a>	
Лекція 35	Контакт електронного і діркового Лекція напівпровідників (p-n - перехід). Контакт метал-	1. Утворення потенціального бар'єру при контакті напівпровідників з різними типами провідності.	З точки зору зонної теорії вміти пояснити механізм утворення p-n – переходу, його електропровідності і її	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88205">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88205</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88205">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88205</a>	

		напівпровідник.	2. Вольт-амперна характеристика $p-n$ - переходу, гетеропереходи.	залежності від температури вольт-амперні характеристики.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55894">hp?id=55894</a>	
	Лекція 36	Напівпровідникові пристрої	1. Напівпровідникові діоди та їх види. 2. Світлодіоди. 3. Сонячні батареї, їх використання. 4. Біполярні транзистори, принцип їх дії	Застосовувати теоретичні знання для вирішення конкретних практичних потреб.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88206">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88206</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88207">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88207</a>
	Практичне заняття 15	Елементи зонної теорії.	1.Поняття про квантові статистики. 2.Електронний газ. Розподіл електронів в металах за енергіями. 3.Види зв'язків в твердому тілі. Енергія зв'язку в речовині. Енергетичний спектр атома. 4. Енергія та рівень Фермі. Заповнення енергетичних зон електронами. 5. Електропровідність твердих тіл за зонною теорією. Провідники, напівпровідники, діелектрики.	1. Визначати ймовірність заселення електронами енергетичних рівнів, використовуючи статистику Фермі-Дірака. 2. Визначати положення рівня Фермі, ширину забороненої зони та ймовірність потрапляння електронів у зону провідності в залежності від температури речовини.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=80062">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=80062</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=80062">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=80062</a>
	Практичне заняття 16	Електропровідність металів.	1.Класична теорія електропровідності металів. Рухливість електронів. 2.Основи квантової теорії електропровідності металів. Незалежність енергії та концентрації електронів у металі від температури. 3.Наближення вільних	1. Визначати концентрацію електронів провідності в металі з точки зору класичної та квантової теорій. 2. Обчислювати ймовірність знаходження електронів на різних енергетичних рівнях в	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=80063">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=80063</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=80063">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=80063</a>

			електронів. Ефективна маса . 4.Залежність електропровідності металів від температури. Надпровідність.	залежності від температури.		
	Практичне заняття 17	Власні та домішкові напівпровідники	1.Поняття про власні та домішкові напівпровідники, їх електропровідність та залежність від температури, енергія активації. 2.Фотопровідність власних та домішкових напівпровідників, її червона межа.	1. Визначати концентрацію основних та неосновних носіїв струму у напівпровідниках. 2. Визначати ширину забороненої зони та положення рівня Фермі, фотопровідність напівпровідникових кристалів.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55888">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55888</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55888">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55888</a>
	Практичне заняття 18	Контактні явища в металах і напівпровідниках.	1. Контакт двох напівпровідників з різними типами провідності. Утворення р-п – переходу, потенціальний бар'єр. 2. Вольт-амперна характеристика р-п - переходу. Прямий струм. Темновий (зворотний струм). Температурні властивості р-п переходу. 3. Контакт метал-напівпровідник. Запірний та антизапірний шари. Збагачення та збіднення контакту основними носіями заряду.	1. Визначати внутрішню та зовнішню контактну різницю потенціалів при контакті двох різних металів. 2. Визначати числові значення характеристик р-п переходу при різних температурах.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55895">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55895</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55895">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55895</a>
	Лабораторне заняття 15	Дослідження температурної залежності електричного опору металів	1. Залежність електричного опору металів від температури. 2. Пояснення цієї залежності з точки зору зонної теорії.	1. Будувати графік температурної залежності опору металів. 2. Визначати за цим графіком тепловий коефіцієнт опору.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55889">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55889</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88219">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88219</a>

	Лабораторне заняття 16	Дослідження температурної залежності питомої провідності напівпровідників.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Залежність електричного опору напівпровідників від температури.</li> <li>2. Пояснення цієї залежності з точки зору зонної теорії.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Будувати графік температурної залежності опору металів.</li> <li>2. Визначати за цим графіком тепловий коефіцієнт опору.</li> </ol>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55890">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55890</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88220">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88220</a>
	Лабораторне заняття 17	Визначення концентрації вільних носіїв струму у напівпровіднику.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоретичну формулу залежності концентрації основних та неосновних носіїв струму у напівпровідниках.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Будувати графік вольт-амперну характеристики напівпровідника.</li> <li>2. Визначати за ним концентрацію основних носіїв заряду</li> </ol>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55891">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55891</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88211">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88211</a>
	Лабораторне заняття 18	Дослідження фотопровідності напівпровідників.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механізм фотопровідності напівпровідникових кристалів.</li> <li>2. Закони внутрішнього фотоефекту</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Будувати графік залежності фотопровідності від освітленості.</li> <li>2. Визначати чутливість фоторезистора дослідним шляхом.</li> </ol>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55896">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55896</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88221">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88221</a>
	Самостійна робота	Тема 7. Елементи фізики твердого тіла Тема 8. Електричний струм і контактні явища в напівпровідниках	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лінійний гармонічний осцилятор в квантовій механіці.</li> <li>2. Квантово-механічне обґрунтування періодичної системи елементів.</li> <li>3. Види зв'язків (іонний, ковалентний, металевий, молекулярний). Енергія зв'язку в речовині.</li> <li>4. Рідкі кристали. Їх властивості та використання.</li> <li>5. Ефект Джозефсона, його практичне використання.</li> <li>6. Рентгенівське випромінювання.</li> <li>7. Люмінесценція.</li> </ol>		<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88339">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88339</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88339">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=88339</a>

- |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>8. Ефект Холла у напівпровідниках та його практичне використання</p> <p>9. Контакт метал-напівпровідник.(Побудувати зонні діаграми для n/p n- і р-типів).</p> <p>10. Напівпровідниковий лазер.</p> <p>11. Використання напівпровідникових елементів у комп'ютерах та пристроях для захисту інформації</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|

### 8. Мова вивчення освітньої компоненти

(українська, англійська, розділи, що викладаються англійською мовою)

**українська**

### 9. Інформаційне забезпечення освітньої компоненти

Основне:

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Київ. "Техніка", т.1-3. 1999-2001.
2. І.Є. Лопатинський та інш. Курс фізики (фізика для інженерів), 2003,375 с.
3. Під редакцією І.П. Гаркуша. Загальний курс фізики. Збірник задач. Київ, Техніка. 2003.
4. Редько Р.А., Гориня Л.М. Методично-навчальний посібник для лабораторних робіт з фізики.
5. ДСТУ 3651.0-97 Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення. Київ. Держстандарт України.
6. Міщенко Л.А. "Основи вимірювань фізичних величин". Навчальний посібник. Київ, ДУІКТ, 2003, с.16.
7. Трофимова Т.И. Краткий курс физики. М.: Высшая школа 1990-2000. 352с.
8. Савельев И.В. Курс общей физики в 3-х томах. Учебное пособие для студентов вузов. -М.: Наука, 1970, 1986-1988.
9. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. М., Астрел 6. АСТ, 2001. 319с.
10. Трофимова Т.И. Краткий курс физики. М.: Высшая школа 1990-2000. 352с.
11. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики для вузов. М.: «Оникс 21 век», «Мир и образование», 2003. 383с.

### 10. Методи оцінювання, підсумкові звітності за освітньою компонентою

При вивченні навчальної дисципліни враховується комплексний системний підхід до оволодіння студентами знань, які дають можливість своєчасно адаптуватися до глибоких змін в техніці зв'язку, зростаючого потоку інформації, новітніх науково-технічних досягнень в галузі інформаційно-комунікаційних технологій.

Навчальна дисципліна має загально-інженерний характер і спрямована на використання набутих навиків студентами під час вивчення фахових дисциплін для розробки курсових, дипломних робіт (проектів), розрахунково-графічних робіт, а також виконання наукових експериментів та моделювання.

Підготовка до модульного контролю спирається на використання навчальної програми з дисципліни, а також кваліфікаційних занять відповідного виду контролю. Підсумок модульного контролю враховує індивідуальні здібності, оригінальний підхід до виконання курсової роботи, участь на практичних заняттях, індивідуальне виконання кваліфікаційного завдання згідно фонду відповідного Модуля.

Відповідь студента повинна бути стислою і вичерпною за змістом. Він повинен показати уміння правильно формулювати основні поняття, положення, методи, розуміння процесів передавання інформації в заданій системі зв'язку, що лежать в основі побудови телекомунікаційних мереж за відповідною технологією, здатність оперувати ними при викладенні матеріалу, а також уміння виявити творчі здібності, вести дискусію, відстоювати свої погляди.

Критерієм оцінювання є системність загально-професійних знань, умінь, навичок, яка:

по-перше, відображає єдність оволодіння змістовно-процесуальною і мотиваційно-ціннісною сторонами професійної діяльності;

по-друге, відображає взаємозв'язок знань, умінь, навичок (знання – теоретична основа умінь, уміння – форма функціонування знань, навички – високорозвинені уміння);

по-третє, об'єднує в собі різні характеристики якості знань і умінь (повнота, усвідомленість, дієвість);

по-четверте, відображає динамічність знань і умінь (їх застосування у найрізноманітніших умовах);

по-п'яте, показує єдність і взаємозв'язок пізнавальної і практичної діяльності студентів (в процесі яких формуються загально-професійні знання, уміння, навички) і її характер.

Формування знань, умінь і навичок здійснюється в основному в процесі діяльності (пізнавальної і практичної), їх якість перебуває у прямій залежності від характеру діяльності. Можна виділити 4 рівні загально-професійних знань, умінь і навичок студентів: репродуктивний, репродуктивно-творчий, творчо-репродуктивний, творчий.

**Репродуктивний рівень** характеризується діяльністю (пізнавальною і практичною) відтворюючого характеру: відтворення основних теоретичних положень, опис фактів на основі емоційного сприймання без глибокого розуміння зв'язків, що існують між ними, виникнення інтересу до нових фактів та їх пояснення, виконання окремих дій згідно зразка, слабка кореляція практичних дій з теоретичними знаннями.

**Репродуктивно-творчий рівень** характеризується засвоєнням основних ідей і понять, теоретичним осмисленням та аналізом окремих фактів і явищ, деяких функцій та способів діяльності інженера, умінням підтверджувати теоретичні положення фактами практичної діяльності, виконання частково-пошукових практичних дій в типових ситуаціях.

**Творчо-репродуктивний рівень** характеризується осмисленням основних ідей, умінням встановлювати внутрішньодисциплінарні зв'язки, систематизувати факти, теоретично осмислювати систему методів і прийомів, окремих дій власної професійної діяльності, застосовувати теоретичні знання при розв'язанні типових завдань, розвитком інтересу до самостійного пошуку ефективних шляхів розв'язання професійних завдань, свідомим оволодінням системою взаємозв'язаних дій, самостійним визначенням власної діяльності з врахуванням конкретних умов, виконанням практичних дій в нестандартних ситуаціях.

**Творчий рівень** характеризується глибоким осмисленням міжпредметних понять, умінням теоретично аналізувати факти, явища, аналізувати та проектувати способи своєї професійної діяльності, застосовувати теоретичні знання в нових ситуаціях, знаходити творчі розв'язки практичних задач, шукати інноваційні способи роботи тощо.

Умовою допуску до заліку та іспиту є позитивні оцінки поточного контролю.

За умов кредитно-модульної системи організації навчального процесу до підсумкового контролю допускають студентів, які набрали в сумі за всіма змістовими модулями більше 30 % балів від загальної кількості з дисципліни (або більше 50 % балів з поточного контролю за всіма змістовими модулями).

**Диференційований залік та іспит** здійснюється в письмовій формі за підсумковим тестовим завданням, що дає можливість здійснити оцінювання знань студента з усієї дисципліни.

Залікові відповіді оцінюються за 4-х бальною системою за національною шкалою, тестові завдання – за 100 бальною системою оцінювання за шкалою ECTS. В обох випадках оцінки згідно з методикою переведення показників успішності знань студентів перекладаються у відповідну систему оцінювання (таблиця 1)

- оцінка **“відмінно”** виставляється, коли студент виявляє глибокі і всебічні знання з курсу, рекомендованої літератури, аргументовано і логічно викладає навчальний матеріал, При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу.
- оцінка **“добре”** виставляється, коли студент твердо знає предмет, рекомендовану літературу, аргументовано викладає матеріал, вміє застосовувати теоретичні знання для аналізу успішного працевлаштування.
- оцінка **“задовільно”** виставляється, коли студент в основному знає предмет, рекомендовану літературу і вміє застосовувати отримані знання для аналізу успішного працевлаштування.
- оцінка **“незадовільно”** виставляється, коли студент не засвоїв зміст навчальної дисципліни.

#### **Модульно-рейтингова система** оцінювання:

Тестування теоретичних знань; завдання до самостійного розв'язування задач; звіти до лабораторних робіт; контрольні роботи; залікове тестування; письмовий екзамен.

Види контролю: вхідний; поточний; семестровий.

#### **Відповідність підсумкових рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою і шкалою ECTS:**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
75-81		
65-74	задовільно	



	60-64			
	35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	
	0-34	<b>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</b>	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

### **11. Матеріально-технічне забезпечення освітньої компоненти**

1. Експериментальні установки до лабораторних робіт 1 - 18
2. Проектор і екран в лабораторії «Оптика і фізика твердого тіла» (ауд. 516).