



ФІЗИКА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>14 Електрична інженерія</i>
Спеціальність	<i>143 Атомна енергетика</i>
Освітня програма	<i>Атомні електричні станції</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4,5 кредитів/135 годин/36 годин лекції/ 18 годин практичних занять / 18 годин лабораторних занять</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Іспит, модульна контрольна робота, домашня контрольна робота</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: старший викладач Подласов Сергій Олександрович s.podlasov@kpi.ua, zffft.kpi.ua Практичні / Семінарські: Подласов Сергій Олександрович Лабораторні: Подласов Сергій Олександрович</i>
Розміщення курсу	<i>physics.zffft.kpi.ua</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Курс фізики є фундаментальною основою для вивчення цілого ряду дисциплін професійної та практичної підготовки інженерів різних напрямів підготовки. В процесі вивчення дисципліни «Фізика» студенти набудуть ґрунтовне розуміння законів природи, покладених в основу інженерних рішень при вирішенні виробничих завдань.

Мета навчальної дисципліни

Фізика є однією з основних природничо-наукових дисциплін, в яких вивчаються закони неживої природи. Під природничими науками сьогодні можна розуміти ті галузі знань, в яких може бути проведений експеримент для підтвердження припущень і моделей, висунених теорією і проведених дослідів. Еволюція розвитку природничих наук дозволила істотно розширити цим наукам методологію досліджень порівняно з філософією, частиною якої вони були, і перетворити їх із споглядальних в експериментальні.

В класичних курсах фізики студенти вивчають закони природи, які є основою переважної більшості інженерних та технічних дисциплін, які нині є в самостійними областями досліджень та практики.

Метою вивчення дисципліни є формування у майбутніх фахівців стійких знань з законів природи, уміння використовувати отриманні знання при подальшому вивченні спеціальних дисциплін, а також у майбутній професійній діяльності.

Предмет навчальної дисципліни – основні поняття та закони неживої природи.

Після засвоєння навчальної дисципліни студент повинен **знати та вміти** використовувати знання законів неживої природи на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, зокрема, тих, що лежать в основі дисциплін фахового спрямування: механіки, термодинаміки та ін.

Студент повинен **уміти**: поєднувати теорію і практику для розв'язування практичних завдань; застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються під час розв'язання складних професійних задач; знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.

Для успішного засвоєння дисципліни, студент повинен володіти набором **компетентностей** бакалаврського рівня, зокрема:

Курс має на меті сформувати та розвинути такі фахові компетентності студентів.

Загальні компетентності:

ЗК 1 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 4 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 6 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 7 Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Фахові компетентності:

ФК 1 Здатність продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепції розвитку галузі енергетичного машинобудування.

ФК 2 Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань.

ФК 3 Здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності.

ФК 9 Здатність виконувати роботи зі стандартизації, уніфікації та технічної підготовки до сертифікації технічних засобів, систем, процесів, устаткування й матеріалів, організовувати метрологічне забезпечення використанням типових методів.

ФК 10 Здатність забезпечувати моделювання об'єктів і процесів з використанням стандартних і спеціальних пакетів програм та засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів.

ФК 11 Здатність використовувати стандартні методики планування експериментальних досліджень, здійснювати обробку та узагальнення результатів експерименту.

ФК 12 Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи методи дослідницької діяльності.

Програмними результатами навчання є:

ЗН 1 Знання і розуміння фізики на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ЗН 2 Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

ЗН 3 Знання і розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності.

ЗН 7 Знання і розуміння методів наукового дослідження, принципів застосування метрологічних засобів вимірювання, стандартів, нормативно-технічної документації для постановки і проведення наукових досліджень в галузі енергетичного машинобудування.

УМ 1 Уміння обирати і застосовувати типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи, розуміти складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання, правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

УМ 2 Уміння виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

УМ 5 Уміння здійснювати пошук необхідної інформації в технічній літературі, використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації, здійснювати моделювання з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань.

УМ 7 Уміння планувати і виконувати експериментальні дослідження за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів), оцінювати похибки проведення досліджень, робити висновки.

УМ 10 Уміння вирішувати практичні завдання, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень.

УМ 11 Уміння обирати та застосовувати сучасні матеріали, обладнання та інструменти, інженерні технології і процеси, а також розуміти їх обмеження при проектуванні теплоенергетичного обладнання.

УМ 14 Уміння керувати професійною діяльністю, приймати участь у роботі над проектами, беручи на себе відповідальність за прийняття рішень.

УМ 15 Уміння ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним співтовариством і суспільством загалом.

УМ 16 Уміння ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з інженерами та не інженерами.

УМ 17 Уміння розпізнавати необхідність і самостійно навчатися протягом життя.

УМ 18 Уміння відстежувати розвиток науки і техніки.

УМ 20 Уміння вибирати сучасні методи і застосовувати засоби, прилади та вимірювальну техніку для здійснення експериментальних досліджень.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліна базується на знаннях з фізики та математики, засвоєних в рамках загальної середньої освіти. Вивчення курсу передбачає використання навичок з теорії і техніки експерименту та математичних навичок, що набуваються за паралельного вивчення математичних дисциплін. Необхідним елементом при вивченні дисципліни є оволодіння понятійним та математичним апаратом математичного аналізу, аналітичної геометрії, лінійної алгебри та векторного аналізу. Окремі питання вимагають вміння розв'язання найпростіших диференціальних рівнянь, що вивчають у рамках дисципліни «Диференціальні рівняння».

Набуті знання та уміння при подальшому навчанні будуть застосовуватися при вивченні як загально-технічних дисциплін (електротехніка, теоретична механіка, опір матеріалів тощо) так і спеціальних (технічна термодинаміка, тепло- масообмін, квантова фізика тощо).

3. Зміст навчальної дисципліни

Курс фізики складається з двох змістових модулів. У другому семестрі вивчається модуль «Електрика і магнетизм. Коливання та хвилі»

Розділи і теми курсу фізики:

Розділ 1. Постійний електричний струм

Розділ 2. Магнітне поле. Електромагнітна індукція

Тема 2.1. Магнітне поле струму

Тема 2.1. Явище електромагнітної індукції

Тема 2.3. Рівняння електромагнітного поля

Розділ 3. Коливання і хвилі

Тема 3.1. Механічні коливання

Тема 3.2. Електромагнітні коливання
 Тема 3.3. Механічні хвилі
 Тема 3.4. Електромагнітні хвилі
 Тема 3.5. Хвильові властивості світла
 Розділ 4. Квантові властивості світла

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.1.- К.; Техніка, 1999 р.(НТБ) вивчати рекомендовані розділи
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.2.- К.; Техніка, 2001р. (НТБ) вивчати рекомендовані розділи
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.3.- К.; Техніка, 1999 р. (НТБ) вивчати рекомендовані розділи
4. Л. Д. Дідух Електрика та магнетизм : підручник / Л. Д. Дідух. — Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. — 464 с.
http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/31412/1/%d0%95%d0%bb%d0%b5%d0%ba%d1%82%d1%80%d0%b8%d0%ba%d0%b0%20%d1%82%d0%b0%20%d0%bc%d0%b0%d0%b3%d0%bd%d0%b5%d1%82%d0%b8%d0%b7%d0%bc_%d0%94%d1%96%d0%b4%d1%83%d1%85.pdf
5. Бригінець В.П., Подласов С.О. Загальна фізика. Інтернет-ресурс за адресою <http://physics.zfftt.kpi.ua> вивчати повністю
6. Бригінець, В. П. Фізика: Механіка - Вчимося розв'язувати задачі. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавр / В. П. Бригінець, С. О. Подласов, О. В. Матвійчук ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 6,11 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 221 с. Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №6 від 25.02.2021 р.) за поданням Вченої ради фізико-математичного факультету (протокол №07 від 16.12.2020 р.) <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/40971>
7. Лабораторні роботи з курсу ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ. Інтернет-ресурс за адресою <http://physics.zfftt.kpi.ua/mod/page/view.php?id=540> вивчати відповідно до графіка виконання лабораторних робіт
8. Методические указания по обработке результатов измерений в физической лаборатории. - Киев, КПИ, 1984 (НТБ, кафедра) вивчати повністю
9. ЗБІРНИК ЗАДАЧ З ФІЗИКИ ДЛЯ АУДИТОРНОЇ ТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ. Частина 1, 2. Укладач С.О. Подласов. <http://physics.zfftt.kpi.ua/mod/resource/view.php?id=396>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

№ п/п	Теми лекцій, перелік основних питань	Рекомендації щодо засвоєння
Розділ 1 ПОСТІЙНИЙ ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ		
1	Постійний електричний струм. Закони постійного струму, правила Кірхгофа. Уявлення по постійний електричний струм. Рівняння неперервності. Закон Ома для однорідної та неоднорідної ділянок кола та для замкнутого кола. Закон Ома в диференціальній формі. Правила Кірхгофа.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [4] 15. Постійний електричний струм: пункти 15.1. -15.7. [2] §5.1-5.3(стор. 198-214)
2	Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца в інтегральній та диференціальній формі. Квазістаціонарний струм.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [4] 15. Постійний електричний струм: пункти 15.8. -15.9. [2] §6.1-6.6, 7.1 – 7.12 (стор.

		215-261)
Розділ 2. Магнітне поле. Електромагнітна індукція		
3	Магнітне поле та його характеристики. Закон Біо-Савара. Теорема про циркуляцію.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [4] 16. МАГНІТНЕ ПОЛЕ У ВАКУУМІ: пункти 16.1 -16.3 [2] § 8.1 (стор. 262-267), § 8.4, 8.8 (стор. 270 - 280)
4	Рух заряджених частинок в магнітному полі. Сила Ампера. Сила Лоренца. Сила Ампера. Рамка із струмом у магнітному полі. Робота сили Ампера. Магнітний потік.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [4] 16.1 МАГНІТНЕ ПОЛЕ У ВАКУУМІ: пункти 16.1,16.4. [2] §8.7-8.13 (стор. 284-301)
5	Магнітне поле у речовині. Намагніченість речовини. Типи магнетиків. Вектор H . Магнітна проникність речовин. Магнітне поле на межі магнетиків. Діа-, пара-, ферромагнетики.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [4] 17. МАГНІТНЕ ПОЛЕ В РЕЧОВИНІ [2] § 9.1 - 9.10 (стор. 307 - 338)
6	Явище електромагнітної індукції. Природа ЕРС індукції в рухомих та нерухомих провідниках. Вихрове електричне поле. Закон електромагнітної індукції. Явища самоіндукції та взаємоіндукції. Індуктивність провідників. Перехідні процеси в електричному колі при наявності котушки індуктивності. Енергія магнітного поля.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [4] 18. Явище електромагнітної індукції [3] §10.1-10.6 (стор. 344-360)
7	Рівняння Максвелла. Струм зміщення. Система рівнянь Максвелла в інтегральній та диференціальній формі, їхні властивості. Наслідки рівнянь Максвелла. Імпульс електромагнітного поля.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [4] 18. Явище електромагнітної індукції [2] §10.1-10.6 (стор. 344-360)
Розділ 3. Коливання і хвилі		
8	Механічні вільні коливання. Кінематика і динаміка гармонічних коливань. Математичний і пружинний маятники. Розв'язування диференціальних рівнянь.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [4] КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ. Загальні характеристики коливань. Гармонічні коливання. Аналогія описання гармонічних коливань та обертового руху. Механічні коливання: 1. Незагасаючі механічні коливання. 2. Додавання коливань. [1] § 10.1 - 10.7 (стор. 209 - 230)
9	Загасаючі та вимушені механічні коливання. Рівняння загасаючих коливань. Характеристики загасаючих коливань. Вимушені коливання та їхні характеристики. Резонанс.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [4] Коливання і хвилі. Механічні коливання: 3. Загасаючі коливання; 4. Вимушені коливання, резонанс. [1] § 10.8 - 10.10.11 (стор.231 - 243)
10	Електромагнітні коливання. Змінний струм. Вільні коливання в коливальному контурі. Вимушені коливання. Резонанс. Змінний електричний струм. Векторна діаграма. Активний, реактивний та повний опір. Потужність змінного струму	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: Література: [4] 21. Електромагнітні коливання. Змінний струм. [3] §11.1-11.10 (стор. 362-386) §12.1-12.5 (стор. 381-401)
11	Механічні хвилі. Хвилі та їхні характеристики; рівняння плоскої хвилі; хвильове	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами:

	рівняння; енергія механічної хвилі.	[4] 22. Хвилі. Механічні хвилі. [1] § 11.1 - 11.6; § 12.5, 12.7 (стор. 244 - 266, 279 - 281, 282 - 288)
12	Електромагнітні хвилі. Хвильове рівняння для електромагнітних хвиль; поперечність електромагнітних хвиль; енергія електромагнітних хвиль.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [4] 22. Хвилі. Електромагнітні хвилі [2] §14.1 - 14.7, 14. - 14.11 (стор. 412 - 433, 435 - 439)
13	Явище інтерференції. Проблеми когерентності. Умови максимуму і мінімуму інтерференції, ширина інтерференційних смуг. Штучні методи створення когерентних джерел. Застосування інтерференції.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [4] Елементи оптики. Інтерференція світла [3] §3.1-3.6 (стор. 76-105)
14	Дифракція світла. Явище дифракції. Метод зон Френеля. Дифракція на отворі, щілині, дифракційній ґратці. Дифракція рентгенівських променів	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [4] Елементи оптики. Дифракція світла. [3] §4.1-4.6 (стор. 109-150)
15	Поляризація світла. Поляризоване і природне світло. Закон Малюса. Умова Брюстера. Поляризація при відбиванні та заломленні світла. Поляризаційні прилади. Штучне подвійне променезасломлення. Обертання площини поляризації.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [4] Елементи оптики. Поляризація світла. [3] §5.1-5.9 (стор. 151-183)
Розділ 4. Квантові властивості світла		
16	Випромінення нагрітих тіл, його особливості. Закон Стефана-Больцмана, зміщення Віна. Закони Кірхгофа. Гіпотеза Планка, функція Планка.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [4] Квантов"о-оптичні явища. Теплове випромінювання [3] §11.1-11.4 (стор. 260-272)
17	Фотоефект. Досліди Боте. Фотони. Світловий тиск. Гальмівне рентгенівське випромінювання. Ефект ефект Комптона.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [4] Квантово-оптичні явища. Фотоефект. Досліди Боте, фотони. Тиск світла. Ефект Комптона. [3] §9.1-9.5 (стор. 239-260)
18	Природа та одержання рентгенівського випромінювання. Рентгенівська трубка. Застосування рентгенівських променів. Досліди Резерфорда. Елементарна теорія атому Гідрогену.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1] Досліди Резерфорда. Атом Гідрогену.

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Основні завдання циклу практичних занять – це оволодіння студентами прийомами і методами практичного застосування теоретичних знань.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
Розділ 1 ЕЛЕКТРОМАГННЕТИЗМ	
1	Закони постійного струму. Струм в різних середовищах [4] ПОСТІЙНИЙ ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ. Розв'язування задач. [7] Постійний електричний струм.
2	Магнітне поле. Закон Біо-Савара, закон повного струму. Сила Ампера [9] [4] МАГНІТНЕ ПОЛЕ. Розв'язування задач. [7] Магнітне поле

3	Сила, що діє на заряджені частинки в електричному та магнітному полях. Сила Ампера. Явище електромагнітної індукції. Самоіндукція. Енергія магнітного поля. [4] МАГНІТНЕ ПОЛЕ. Розв'язування задач. ЯВИЩЕ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ІНДУКЦІЇ. Розв'язування задач. [7] Магнітне поле
Розділ 2. КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ	
4	Вільні механічні коливання. Кінематика і динаміка механічних коливань. Додавання коливань. Вимушені коливання, резонанс. [4] Коливання і хвилі. Коливання. Розв'язування задач [7] Коливання
5	Електромагнітні коливання, змінний струм. [4] Коливання і хвилі. Коливання. Розв'язування задач [7] Коливання
6	Механічні та електромагнітні хвилі. Рівняння хвилі, хвильове рівняння, енергія хвиль. Стоячі хвилі. [9] [4] Коливання і хвилі. Коливання. Розв'язування задач. [7] Хвилі
Розділ 3. ХВИЛЬОВА ОПТИКА	
7	Явище інтерференції. Інтерференційні схеми. [4] Елементи оптики. Інтерференція світла, дифракція світла. Квантово-оптичні явища Розв'язування задач [7] Хвильова оптика
8	Явище дифракції. Дифракційна ґратка [4] Елементи оптики. Інтерференція світла, дифракція світла. Квантово-оптичні явища Розв'язування задач [7] Хвильова оптика
Розділ 4. КВАНТИ, ФОТОНИ	
9	Квантово-оптичні явища [4] Елементи оптики. Інтерференція світла, дифракція світла. Квантово-оптичні явища Розв'язування задач [7] Квантова оптика

СЕМІНАРСЬКІ ЗАНЯТТЯ

Навчальною програмою дисципліни "Фізика" проведення семінарських занять по кредитному модулю **«Коливання і хвилі. Електрика і магнетизм»** не передбачено.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

У другому семестрі студенти виконують лабораторні роботи з циклу «Електрика і магнетизм» та «Електромагнітні коливання» відповідно до встановленого графіка та розкладу занять.

Основним завданням циклу лабораторних робіт є набуття студентами досвіду проведення експериментальних досліджень при перевірці положень теорії та засвоєння правил обробки експериментальних даних та оформлення одержаних результатів.

Для підготовки до роботи в лабораторії треба: 1) вивчити положення теорії; 2) підготувати протокол дослідження; 3) виконати віртуальну лабораторну роботу; 4) пройти попередній тест для перевірки готовності до виконання лабораторної роботи.

Після виконання роботи та виконання розрахунків студент повинен захистити одержані результати і проявити знання теоретичних положень по темі лабораторної роботи.

№ п/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)
-------	--

2-1	Визначення опору провідника за допомогою моста постійного струму (моста Уїтстона)
2-2	Вимірювання електрорушійної сили методом компенсації
2-3	Визначення ємності конденсатора методом балістичного гальванометра
2-5	Вивчення електронного осцилографа
2-5	Вивчення електростатичного поля
2-7	Дослідження термоелектрорушійної сили
2-8	Дослідження термоелектронної емісії
2-9	Визначення питомого заряду електрона методом магнетрона
2-11	Знімання кривої намагнічування та петлі гістерезису феромагнетиків у змінному магнітному полі
2-12	Вимірювання індукції магнітного поля електромагніта
2-13	Дослідження вільних загасаючих коливань у контур
2-14	Вивчення вимушених коливань у послідовному коливальному контурі
ФПЕ-06	Визначення роботи виходу електронів з металу
ФПЕ-07	Вивчення гістерезису феромагнітних матеріалів
ФПЕ-10	Дослідження загасаючих коливань у коливальному контурі
ФПЕ-11	Вивчення вимушених коливань у коливальному контурі

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота студента включає: опрацювання лекційного матеріалу та окремих питань теорії, які виносяться на самостійне опрацювання, підготовка до практичних занять, розв'язування задач домашнього завдання, підготовку до лабораторних робіт, виконання завдань домашніх контрольних робіт, підготовку до модульних контрольних робіт.

Опрацювання лекційного матеріалу проводиться регулярно протягом семестру напередодні наступної лекції і полягає в повторенні навчального матеріалу за конспектом та за рекомендованою літературою. Виконання цієї роботи потребує від 30 до 60 хвилин.

Підготовка до практичних занять полягає у повторенні/вивченні відповідного теоретичного матеріалу та розборі прикладів розв'язування задач з даної теми. Виконання цієї роботи вимагає від 1 до 2 годин.

Розв'язування задач домашнього завдання проводиться з метою закріплення знань та умінь практичного застосування положень теорії, набутих на аудиторних заняттях. Виконання цієї роботи потребує від 1 до 3 годин.

Підготовка до лабораторних робіт передбачає вивчення студентом законів фізики, які перевіряються при виконанні лабораторних досліджень, методики проведення досліджень, приладів, що застосовуються для вимірювань, порядку обробки результатів експерименту. Виконання цієї роботи потребує від 1 до 3 годин. Після проведення лабораторної роботи студенти повинні оформити результати досліджень: виконати необхідні обчислення, побудувати графіки, розрахувати похибки. Результати обробки експериментальних даних повинні бути представлені не пізніше наступного лабораторного заняття.

Домашня контрольна робота складається з двох частин: «Фізичні основи механіки» та «Основи молекулярної фізики і термодинаміки». Кожна частина складається з шести задач, відповідно до програми курсу. На виконання кожної з частин передбачено 5 – 6 тижнів.

Підготовка до модульних контрольних робіт передбачає повторення студентом положень теорії та їх практичного застосування. Виконання цієї роботи вимагає від 1 до 6 годин.

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування лекції, практичних занять та лабораторних робіт є обов'язковим. У разі хвороби студент зобов'язаний представляти довідку про термін проходження лікування, оформлену належним чином в установі, де проходило лікування. Наявність такого документу є гарантією не нарахування штрафних балів. В інших випадках (наприклад, сімейні обставини) питання вирішується в індивідуальному порядку разом з викладачем. У будь-якому випадку студентам рекомендується відвідувати усі види занять, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання, лабораторних робіт та домашніх завдань.

Результати виконаних практичних робіт оформлюються у вигляді звітів, написаних рід руки. Звіт супроводжується формулами, графіками – елементами, які підтверджують виконання завдань та одержані результати.

За дистанційної форми навчання звіт може виконуватися як «від руки», так і в будь-якому текстовому редакторі і на перевірку надається у роздрукованому вигляді. Безпосередній захист відбувається у формі співбесіди, запитань-відповідей. Захищені роботи студенти надсилають на зберігаються в Google Class.

Під час проведення лекційних, практичних та лабораторних занять забороняється використовувати мобільні телефони для спілкування та не санкціонованого пошуку інформації в Інтернеті. Їх можна використовувати тільки для проходження тестування, а також для проведення обчислень на практичних і лабораторних заняттях та вимірювання часу на лабораторних заняттях (в разі наявності в смартфоні відповідних програмних продуктів).

В разі дистанційної форми навчання на лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом; використовує Zoom та Google Meet для викладання навчального матеріалу, IDroo для проведення практичних занять, ClassTime для проведення поточного контролю. Результати виконання завдань самостійної роботи студенти завантажують в Google Class.

До виконання лабораторних робіт допускаються студенти за умов: 1) наявність протоколу; 2) після успішного проходження вхідного контролю. Результати вимірювань студенти заносять у протокол і пред'являють викладачу для перевірки. Не перевірені дані до захисту не приймаються. Для захисту лабораторної роботи студент повинен дати відповідь на контрольні запитання, правильно оформити результати вимірів (розрахувати значення необхідних величин, побудувати графічні залежності відповідно до існуючих правил, обчислити похибки, записати остаточні результати дослідження з дотриманням правил округлення, зробити висновки по роботі).

Завдання домашньої контрольної роботи студенти виконують в окремих зошитах, записуючи виконані дії акуратно в розбірливо. Захист результатів виконання роботи проходить в усній формі, в ході якої студент повинен логічно обґрунтовано пояснити розв'язування всіх завдань.

Заохочувальні бали виставляються за: активну роботу на практичних заняттях; участь у факультетських та інститутських олімпіадах з фізики. Кількість заохочуваних балів не більше 5. До рейтингу студента додатково включаються бали, одержані на студентських фізичних науково-практичних конференціях за умови пред'явлення відповідного сертифікату.

Штрафні бали призначаються за пропуски занять без поважних причин, несвоєчасне виконання завдань домашньої контрольної роботи, не виконання домашніх завдань на практичних заняттях, несвоєчасний захист лабораторних робіт.

Політикою дедалайнів передбачається необхідність своєчасного виконання завдань. Усі письмові документи мають бути захищені до закінчення теоретичного навчання в семестрі.

За несвоєчасне виконання завдань призначаються штрафні бали. Перескладання таких завдань проводиться у призначений викладачем час.

Усі учасники освітнього процесу: викладачі і студенти в процесі роботи вивчення дисципліни мають керуватись принципами академічної доброчесності, передбаченими «Кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»» <https://kpi.ua/code> .

Академічна доброчесність має на увазі оволодіння студентом необхідними знаннями та уміннями та здатність продемонструвати ці знання та уміння. Академічна недоброчесність проявляється у застосуванні студентом шпаргалок, несанкціонованого доступу в Інтернет тощо під час контрольних заходів (захисту ДКР, лабораторних робіт, виконанні завдань модульних контрольних робіт, підготовці відповідей на іспиті). В разі виявлення академічної недоброчесності контрольний захід для даного студента припиняється і переноситься на інший час, а також нараховуються штрафні бали.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Рейтинг з дисципліни (РД) враховує роботу студента протягом семестру та рівень знань і навичок, виявлених ним на іспиті.

Рейтинг з дисципліни формується як сума балів, нарахованих студенту за:

- результатами роботи на лекціях;
- результатами виконання завдань на практичних заняттях,
- результатами лабораторних занять;
- виконання домашньої контрольної роботи;
- виконання модульної контрольної роботи (МКР),
- поточний контроль засвоєння окремих тем;
- виконання завдань отриманих на іспиті.

Рейтинг з дисципліни розраховується за формулою рейтингова оцінка (RD) з кредитного модуля формується як сума балів поточної успішності навчання – стартового рейтингу (r_C) та балів отриманих на іспиті (r_I):

$$RD = r_C + r_I .$$

Стартового рейтинг є сумарною оцінкою за виконання студентом завдань поточного контролю та модульної контрольної роботи:

$$r_C = \sum_k r_{\Pi} + r_M$$

r_{Π} – бали поточного контролю, r_M – бал отриманий на модульній контрольній роботі. Максимальна кількість балів стартового рейтингу складає 60 балів.

Критерії оцінювання результатів роботи на в семестрі наведені в таблиці 1, штрафні та заохочувальні бали- в таблиці 2.

Таблиця.1. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ (PCO)

Вид роботи	Кількість	Максимальний бал		Сума
Лекційні заняття	18	Поточне тестування он-лайн	0,4	9
		Наявність конспекту	0,1	
Практичні заняття	9	Робота на занятті	1	18
		Виконання ДЗ	0,5	
		Вхідний контроль	0,5	
Лабораторні заняття	8	Вхідне тестування	0,3	16
		Виконання віртуальної роботи	0,2	
		Робота в лабораторії ¹	0,3	

¹ При дистанційній формі навчання робота в лабораторії – це демонстрація студентом виконання роботи га віртуальному макеті.

		Захист роботи	1	
		Оформлення протоколу	0,2	
РГР (ДКР)	1	Частина 1	3	6
		Частина 2	3	
МКР	1	Частина 1	3	6
		Частина 2	3	
Поточне тестування оф-лайн	9			5
Сума вагових балів контрольних заходів				60

Таблиця 2. ЗАОХОЧУВАЛЬНІ БАЛИ

	бали
1. Якісне ведення конспекту лекцій	1...5
2. Оформлення звіту з виконання СРС (практичні заняття)	1...2
3. Участь у конференціях, семінарах, підготовка рефератів	5
Максимальна сума заохочувальних R_s	12

Семестровий контроль: **екзамен**

До екзамену (іспиту) допускаються студенти, котрі за результатами поточного контролю набрали не менше 36 балів (60 % від максимально можливих) за умови здачі всіх лабораторних робіт, успішного захисту ДКР, виконання усіх завдань практичних занять та позитивного результату виконання модульної контрольної роботи (не менше 60 % правильно виконаних завдань). За результатами екзамену студент може набрати 40 балів.

Табл. 3. Критерії оцінювання та кількість балів на іспиті.

Критерії	Кількість балів
<i>студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, вміє правильно використовувати знання</i>	35-40
<i>студент демонструє хороші знання навчального матеріалу, вміє правильно використовувати знання</i>	30-35
<i>студент демонструє хороші знання навчального матеріалу, але допускає деякі неточності, щодо використання отриманих знань</i>	25-30
<i>студент демонструє задовільні знання навчального матеріалу, але допускає суттєві неточності, щодо використання отриманих знань</i>	20-25
<i>студент демонструє задовільні засвоїв теоретичний матеріал, але допускає суттєві помилки, щодо використання отриманих знань</i>	15-20
<i>незадовільне знання теорії та відсутність вміння та навичок у вирішенні поставлених завдань</i>	1-15

Максимальна сумарна оцінка може бути 100 балів, мінімальна сумарна позитивна оцінка складає 60 балів.

Таблиця 4 відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Додаток 1. Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Постійний електричний струм і його характеристики. Класична теорія електропровідності металів.
2. Закон Ома для однорідної та неоднорідної ділянок електричного кола, закон Ома для замкнутого кола.

3. Правила Кірхгофа та їх застосування.
4. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца в інтегральній і диференціальній формах.
5. Магнітне поле струму. Закон Біо-Савара та його застосування.
6. Властивості магнітного поля: теорема про циркуляцію вектора індукції в інтегральній і диференціальній формі та її застосування. Теорема Гауса для вектора B .
7. Магнітне поле в речовині. Намагніченість. Магнітна проникність. Вектор H .
8. Типи магнетиків. Феромагнетики.
9. Діа-, пара- та феромагнетизм.
10. Явище електромагнітної індукції.
11. Явище самоіндукції. Індуктивність соленоїди та тороїда.
12. Енергія магнітного поля.
13. Струм зміщення. Система рівнянь Максвелла. Властивості рівнянь Максвелла.
14. Коливальний рух. Механічні коливання та їх характеристики.
15. Енергія механічного коливального руху.
16. Математичний і пружинний маятники.
17. Додавання коливань. Биття.
18. Коливання в ідеальному коливальному контурі.
19. Загасаючі коливання (електричні і механічні) та параметри, що їх характеризують.
20. Вимушені коливання. Резонанс. Векторна діаграма.
21. Змінний струм. Активний і реактивний опори.
22. Векторна діаграма для послідовного кола змінного струму.
23. Потужність в колі змінного струму. Діюче (ефективне) значення сили струму та напруги.
24. Хвилі та їхні характеристики. Рівняння біжучої хвилі. Хвильове рівняння.
25. Стоячі хвилі.
26. Фазова і групова швидкості хвиль. Зв'язок між ними.
27. Явище інтерференції. Когерентні хвилі. Умови максимумів і мінімумів інтерференції.
28. Способи створення когерентних променів світла.
29. Явище дифракції. Принцип Гюйгенса-Френеля, метод зон Френеля.
30. Дифракція на щілині та дифракційній ґратці.
31. Дифракція на просторовій ґратці, рентгенівська спектроскопія.
32. Уявлення про голографію.
33. Поляризація світла. Види поляризації. Поляризація при відбиванні від діелектрика.
34. Подвійне променезаломлення. Поляризатори й аналізатори. Закон Малюса.
35. Теплове випромінювання і його пояснення М. Планком. Закони теплового випромінювання. (Стефана-Больцмана, Віна).
36. Фотоефект та його особливості. Пояснення фотоефекту А. Ейнштейном
37. Досліди Боте. Фотони.
38. Тиск світла.
39. Гальмівне рентгенівське випромінювання.
40. Ефект Комптона.

Лектор залишає з собою право змінювати порядок викладу навчального матеріалу, частково його об'єм і зміст залежно від пізнавальних можливостей студентів і здатності його засвоєння.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено старшим викладачем кафедри загальної фізики та моделювання фізичних процесів Подласовим Сергієм Олександровичем

Ухвалено кафедрою загальної фізики та моделювання фізичних процесів (протокол № 6-23 від 07.06.23)

Погоджено Методичною комісією НН ІАТЕ (протокол № 20 від 23.06.2023 р.)