



Основи класичної фізики

Робоча програма освітнього компонента (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>11 Математика і статистика</i>
Спеціальність	<i>113 Прикладна математика</i>
Освітня програма	<i>Наука про дані та математичне моделювання</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік,МКР</i>
Розклад занять	<i>лекція – 1 раз на тиждень, практичні – 0,5 раз на тиждень, лабораторні роботи – 0,5 раз на тиждень</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: Дімарова Олена Володимирівна, o.dimarova@gmail.com, Dimarova.Olena@Ill.kpi.ua Практичні: Дімарова Олена Володимирівна, o.dimarova@gmail.com, Dimarova.Olena@Ill.kpi.ua Лабораторні роботи: Дімарова Олена Володимирівна, o.dimarova@gmail.com, Dimarova.Olena@Ill.kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com/c/NTQyMTgwMDY5Mjgw https://kzf.kpi.ua/wp-content/uploads/2022/06/123-fizyka-1-dimarova.pdf Електронний кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського, платформа Сікорський (код курсу в Google Classroom: jsm4tdh)</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Мета навчальної дисципліни – формування та закріплення у здобувачів компетентностей, навичок та вмінь щодо використання апарату електродинаміки .

Навчальна дисципліна належить до загальної підготовки циклу навчальних дисциплін природничо-наукової підготовки

Предмет навчальної дисципліни – найпростіші і найбільш загальні властивості матерії та форми її існування, основні поняття та закони неживої природи.

Міждисциплінарні зв'язки: курс загальної фізики забезпечує вивчення студентами дисциплін циклу професійно-практичної підготовки: “математика”, “моделювання”, “теорія електричних кіл” та ін. Вивчення курсу загальної фізики планується після вивчення відповідних розділів вищої математики.

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

Здатності

- використовувати фундаментальні фізичні поняття, основні принципи і закони класичної та сучасної фізики у галузі механіки, електродинаміки, коливань, хвильової та квантової оптики, фізики атома при вирішенні певних фізичних задач;
- застосовувати сучасні уявлення про будову та властивості матерії на мікроскопічному рівні;
- застосовувати базовий матеріал для подальшого вивчення дисциплін циклу професійно-практичної підготовки.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

ЗНАННЯ :

- змісту основних законів руху та законів збереження в механіці;
 - основних характеристик електричних і магнітних полів;
 - основних законів стаціонарного електричного струму;
 - основних рівнянь електромагнітного поля та їх загального змісту;
- уміння:
- застосовувати закони механіки для дослідження нескладних рухів тіл і систем;
 - розраховувати поля простих конфігурацій зарядів і струмів;
 - розраховувати прості кола постійного струму;
 - виконувати необхідні розрахунки в професійній діяльності;
- досвід:
- розв'язання простих задач з механіки та електродинаміки;
 - правильного використання загальнонаукової та спеціальної термінології;
 - самостійного здобування знань, використовуючи традиційні і сучасні освітні та інформаційні технології підходу до вирішення задач, що постають в процесі професійної діяльності, обираючи методи дослідження на основі наукового світогляду

Програмні результати навчання.

- З К 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
- З К 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
- З К 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
- З К 6. Здатність організації міжособистісної взаємодії
- З К 7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми
- З К 8. Здатність працювати в команді
- ФК 11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів
- ФК 12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонент шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

ФК 15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення

ФК 16. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення

ФК 18. Здатність застосовувати алгоритми комп'ютерної графіки, реалізації систем доповненої та віртуальної реальності.

ПРН 6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

ПРН 8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.

ПРН 11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

ПРН 12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.

ПРН 14. Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

ПРН 16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

ПРН 19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.

ПРН 20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

ПРН 21. Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

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

Дисципліна «Основи класичної фізики»

вивчається на 2 курсі в осінньому семестрі та забезпечує вивчення дисциплін навчального плану підготовки бакалаврів за спеціальністю 113 Прикладна математика:

- *Теорія електричних кіл та сигналів*
- *Комп'ютерна електроніка*

3. Зміст навчальної дисципліни

<i>Розділ 1. Фізичні основи механіки</i>	
<i>Тема 1.1.</i>	<i>Кінематика</i>
<i>Тема 1.2.</i>	<i>Основи динаміки</i>
<i>Тема 1.3.</i>	<i>Динаміка обертального руху</i>
<i>Тема 1.4.</i>	<i>Закони збереження</i>
<i>Розділ 2. Електростатика. Електромагнетизм</i>	
<i>Тема 2.1.</i>	<i>Електричне поле зарядів у вакуумі</i>
<i>Тема 2.2.</i>	<i>Електричне поле в речовині</i>
<i>Тема 2.3.</i>	<i>Постійний електричний струм</i>
<i>Тема 2.4.</i>	<i>Магнітне поле</i>

Тема 2.5.	Рівняння Максвелла
Розділ 3. Оптика.	
	Квантова фізика
Тема 3.1.	Хвильові процеси.
Тема 3.2.	Хвильова оптика.
Тема 3.3.	Вступ до квантової механіки.
Тема 3.4.	Квантова теорія.
Модульна контрольна робота.	

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Кучерук І.М., Горбачук І.І., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Електрика і магнетизм. - К: Техніка, 2001.
2. О.В.Дімарова, В.М.Калита, В.М.Локтев, Загальна фізика.Механіка, Модульне навчання. Монографія.К: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019.
3. Калита В.М., Дімарова О.В., Решетняк С.О. Електродинаміка: Модульне навчання. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42683>
4. Задачі із загальної фізики. Розділ «Механіка». Уклад. В.П.Бригінець, О.О.Гусєва, О.В.Дімарова та ін., <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46056>.
5. Задачі із загальної фізики. Розділ «Електрика і магнетизм». Уклад.: В. П. Бригінець, О. О. Гусєва, О. В. Дімарова та ін. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46054>

Допоміжна література

1. Методичні вказівки до лабораторної роботи № 4(1) “Вивчення динаміки найпростіших систем за допомогою машини Атвуда” з розділу “Механіка” курсу загальної фізики / Якуніна Н.О., Федотов В.В., Юрченко І.О .

* – є електронні версії.

2. Методичні вказівки до лабораторної роботи “ Дослідження пружних властивостей твердих тіл та біологічних об'єктів» з розділу “Механіка” курсу загальної фізики / Якуніна Н.О., Дімарова О.В. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/44046>

3. Навчальний посібник . Визначення коефіцієнта тунелювання електрона крізь потенціальний бар'єр. Рекомендації до виконання розрахункової роботи . О.В.Дімарова <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/66921>

Інформаційні ресурси:

1. Електронний кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського, методичне забезпечення до кредитного модуля «Основи класичної фізики», <http://campus.kpi.ua/tutor/index.php>

2. Матеріали курсу представлені в <http://zf.kpi.ua/>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальна частина дисципліни складена з лекційного матеріалу, практичних занять та контрольних заходів у вигляді МКР. При викладанні дисципліни рекомендується побудувати ознайомлення студентів з предметом таким чином, щоб вони не тільки отримували ту чи іншу інформацію стосовно курсу, який вивчається, але й відчували зв'язок між різними темами кредитного модуля, а також місце модуля серед інших фізичних дисциплін.

Загальний методичний підхід до викладання навчальної дисципліни визначається як комунікативно-когнітивний та професійно-орієнтований, згідно з яким у центрі освітнього процесу знаходиться студент – суб'єкт навчання і майбутній фахівець.

Лекційні заняття

Лекція 1. Предмет механіка. Системи відліку. Радіус-вектор. Матеріальна точка. Траєкторія. Переміщення. Швидкість. Визначення переміщення через швидкість. Шлях. Середня швидкість. Прискорення тіла. Визначення швидкості через прискорення. Нормальне і тангенціальне прискорення.

Кінематика обертального руху. Рух матеріальної точки по колу. Кутове переміщення. Кутова швидкість. Кутове прискорення. Нормальне (доцентрове) прискорення. Тангенціальне прискорення.

Лекція 2. Перший закон Ньютона. Маса. Сила. Другий закон Ньютона. Додавання сил. Третій закон Ньютона. Принцип відносності Галілея.

Центр мас системи тіл. Рух тіла в однорідному силовому полі. Рух тіла під дією в'язкого тертя.

Швидкість тіла при обертальному русі. Рівняння руху центру мас твердого тіла. Рівняння обертального руху тіла (загальний вигляд).

Лекція 3. Момент сили. Момент імпульсу.

Основне рівняння динаміки обертального руху твердого тіла. Момент інерції. Прецесія гіроскопу. Скокування циліндра з похилої площини.

Інтеграл руху. Імпульс. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Закон збереження моменту імпульсу. Механічна робота. Потужність.

Лекція 4. Кінетична енергія точкового тіла. Кінетична енергія обертального руху твердого тіла. Потенціальна енергія. Зв'язок між потенціальною енергією і силою. Закон збереження механічної енергії. Границі руху. Збереження енергії при коченні циліндра по похилій площині..

Сила інерції при поступальному русі неінерціальної системи відліку. Вага тіла, принцип еквівалентності. Відцентрова сила інерції. Сила Коріоліса.

Лекція 5. Електричний заряд. Закон збереження заряду. Закон Кулона. Електричне поле, напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції для електричного поля. Розрахунок електричних полів.

Робота електричного поля. Потенціал. Зв'язок між потенціалом і напруженістю електричного поля.

Лекція 6. Потік вектора напруженості електричного поля. Теорема Гауса для вектора напруженості електричного поля в інтегральній формі. Теорема Гауса для вектора напруженості електричного поля в диференціальній формі. Рівняння Пуассона.

Приклади розрахунку електричних полів з використанням теореми Гауса.

Лекція 7. Діелектрики. Електричний диполь. Вектор поляризації. Зв'язок між поляризацією і зв'язаними зарядами. Вектор електричної індукції \vec{D} . Діелектрична проникність. Сегнетоелектрики.

Провідники в електричному полі. Електроємність віддаленого провідника. Енергія електричного поля зарядженого провідника. Конденсатори. Густина енергії електричного поля.

Лекція 8. Електричний струм, сила струму, густина струму. Рівняння неперервності для струму. Закон Ома та закон Джоуля-Ленца в диференціальній формі.

Сторонні сили, електрорушійна сила (ЕРС). Закон Ома для довільної ділянки кола. Правила Кірхгофа.

Лекція 9. Магнітне поле, закон Ампера. Магнітне поле рухомого заряду. Закон Біо-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Сила Ампера.

Закон повного струму. Закон повного струму в диференціальній формі. Теорема Гауса для вектора індукції магнітного поля. Магнітне поле соленоїда.

Сила та моменти сили, що діють на замкнений провідник з струмом, розташований в магнітному полі.

Лекція 10. Речовини в магнітному полі. Магнітний момент витка зі струмом. Намагніченість. Напруженість магнітного поля. Магнітна проникність, магнітна сприйнятливість.

. Явище електромагнітної індукції. Правило Ленца. Закон Фарадея. Вихрове електричне поле. Закон Фарадея в диференціальній формі.

Явище самоіндукції. Індуктивність. Густина енергії магнітного поля.

Лекція 11. Явище магнітоелектричної індукції, гіпотеза Максвелла. Струм зміщення. Закон повного струму.

Рівняння Максвелла в інтегральній формі. Рівняння Максвелла в диференціальній формі.

Лекція 12. Електромагнітна хвиля. Властивості електромагнітної хвилі. Хвильове рівняння. Плоска електромагнітна хвиля.

Зв'язок між векторами напруженостей полів електромагнітної хвилі. Енергія електромагнітної хвилі

Електромагнітні коливання. Коливальні системи. Диференційне рівняння вільних незгасаючих механічних коливань. Амплітуда, період, частота, фаза коливань.

. Кінетична, потенціальна та повна енергія при вільних коливаннях Власні електромагнітні коливання.

Вільні згасаючі електромагнітні коливання. Диференційне рівняння вільних згасаючих коливань.

Розв'язок диференційного рівняння вільних згасаючих коливань. Характеристики згасаючих коливань: коефіцієнт згасання, час релаксації, логарифмічний декремент, добротність.

Вимушені електромагнітні коливання. Метод векторних діаграм. Складанні двох гармонічних коливань однакового напрямку і частоти.

Змінний струм. Активний опір, ємнісний опір, індуктивний опір. Закон Ома для змінного струму, послідовне з'єднання елементів. Коло з паралельним з'єднанням елементів. Коефіцієнт потужності. Складання двох коливань перпендикулярних напрямків.

Лекція 13. Оптика. Геометрична оптика. Принцип Ферма. Закони відбивання та заломлення світла.

Інтерференція. Когерентність.

Поляризація світла. Закон Малюса. Поляризація світла при заломленні та відбиванні.

Лекція 14. Вступ до квантової механіки

Формула Релея Джинса, формула Планка. Виведення формули Планка. Корпускулярні властивості електромагнітного випромінювання.

Фотоефект. Ефект Комптона. Гальмівне випромінювання.

Дослід Резерфорда. Спектри атомарного водню.

Лекція 15. Постулати Бора (теорія Бора). Магнітний момент атома водню. Гіпотеза де-Бройля, властивості де-бройлівських хвиль, групова швидкість де-бройлівської хвилі.

Експериментальна перевірка гіпотези де-Бройля. Співвідношення невизначеностей

Постулати квантової механіки: хвильова функція, зв'язок хвильової функції з густиною

ймовірності, нормування хвильової функції, умови регулярності для хвильової функції.

Лекція 16.

Нестационарне рівняння Шредінгера. Стационарне рівняння Шредінгера. Частинка в однорідній потенціальній ямі з непроникними стінками: рівняння Шредінгера, енергія частинки, хвильові функції. Тунельний ефект. Електронний мікроскоп.

Лекція 17. Частинка в центральній симетричному полі (воднеподібні атоми). Спін електрона. Дослід Штерна Герлаха. Принцип заборони Паулі.

Лекція 18. Модульна контрольна.

Практичні заняття

Основна мета практичних занять — закріпити отримані на лекції основні положення по кожному з розділів, розширити ці знання за рахунок вирішення реальних задач та набутти досвід з практичного використання положень загальної фізики та математичного моделювання. На початку кожного практичного заняття проводиться коротке опитування та тестування з метою перевірки освоєння лекційного матеріалу з відповідної теми, перевіряється і аналізується домашнє завдання.

Треба відпрацювати такі теми:

№1. Кінематика матеріальної точки. Основні поняття, величини та рівняння кінематики точки. Обертний рух твердого тіла.

Момент імпульсу, момент сили та момент інерції. Рівняння динаміки обертального руху твердого тіла.

№2. Рівняння зміни імпульсу системи. Закон збереження імпульсу та моменту імпульсу. Положення та рух центра мас системи. Робота та потужність сили. Кінетична та потенціальна енергія.

№3. Розрахунок напруженості й потенціалу електричного поля дискретних і неперервних розподілів заряду за допомогою принципу суперпозиції та через зв'язок між напруженістю та потенціалом. Обчислення сферично-, циліндрично- та плоскосиметричних електричних полів за допомогою теореми Гаусса. Видача розрахункової роботи з теми 2.1.

Електричне поле в діелектриках. Провідники в електричному полі. Конденсатори. Енергія електричного поля.

№4.. Характеристики та закони електричного струму. Розрахунок електричних кіл постійного струму. Робота струму.

№5. Обчислення магнітних полів струмів за допомогою закону Біо-Савара та теореми про циркуляцію. Визначення сили Ампера, що діє в магнітному полі на струми різної конфігурації. Рівняння електромагнітних коливань. Амплітуда, період, частота, фаза коливань. Власні коливання..Згасаючі коливання. Вимушені коливання.

Власні електромагнітні коливання. Згасаючі електромагнітні коливання.

Вимушені електромагнітні коливання. Змінний струм.

Рівняння хвилі. Період, довжина хвилі, хвильове число, фазова швидкість.

№6. Геометрична оптика. Дисперсія світла. . Інтерференція. Дифракція.

№7. Фотоефект. Ефект Комптона. Гальмівне випромінювання.

. Спектри водню. Теорія Бора.

№8. 8 Хвилі де-Бройля. Співвідношення невизначеностей. Стационарні задачі рівняння Шредінгера.

№9. Залік.

Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)
1	Маятник Обербека
2	Вивчення електростатичного поля.
3	Вимірювання ємності конденсатора.
4	Вивчення вимушених коливань у коливальному контурі
5	Вивчення поляризованого світла
6	Вивчення оптичного спектра атомарного водню
7	Вивчення досліду Франка – Герца ітних полях
8	Колоквіум з лабораторних робіт

З даного кредитного модуля заплановано індивідуальне завдання

Основні цілі індивідуального завдання:

- чітка організація самостійної роботи студентів;
- підвищення якості засвоєння навчального матеріалу;
- вироблення початкових навичок інженерних розрахунків

При проведенні МКР студенти отримують модульні контрольні завдання, які складаються з 4 задач.

МКР проводиться письмово. Результати МКР оголошуються студентам на наступному занятті.

6. Самостійна робота студента

До самостійної роботи студента виносяться:

- підготовка до аудиторних занять – систематично до 2 годин на заняття з урахуванням повторення лекційного матеріалу;
- підготовка до контрольної роботи – до 5 годин самостійної роботи;
- підготовка до заліку – до 10 годин самостійної роботи;
- самостійно ознайомитися з темами: неінерціальні системи відліку, Ферромагнетика.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Вимоги, які ставляться перед студентом під час опанування навчальної дисципліни:

- систематичне відвідування занять (як лекцій, і особливе практичних);
- на практичних заняттях активність і дострокове самостійне виконання завдань відмічається заохочувальними балами;

- за активну та плідну роботу на практичному занятті студент може отримати від 1 до 2 балів. Заохочувальні бали також надаються за участь у відповідних олімпіадах, конкурсах тощо – до 10 балів.;
- пропущені контрольні роботи обов'язково повинні бути виконані до заліку; перескладання (переписування) МКР не передбачено; у випадку недостатньої кількості балів, що набрані за семестр, для допуску до заліку, дається декілька завдань, для досягнення допуску;

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

Поточний контроль: тематичні тести, опитування за темою заняття, МКР, виконані лабораторні роботи .

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу; студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 60 % від максимальної кількості балів, яку може отримати студент до даного календарного контролю

Семестровий контроль: залік.

1.Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, які він отримує за:

- 1) 4 виконані тести;*
- 2) 1 модульна контрольна робота;*
- 3) виконані лабораторні роботи.*

Студенти, які виконали всі умови допуску до семестрової атестації (не мають заборгованостей з лабораторних робіт , МКР) та набрали протягом семестру необхідну кількість балів (>60), отримують залікову оцінку (залік) так званим «автоматом» відповідно до набраного рейтингу

Студенти, які набрали протягом семестру менше ніж 60 балів та не мають заборгованостей, зобов'язані виконувати залікову контрольну роботу .

Умовою позитивної першої атестації є отримання не менше 27 балів, другої атестації – отримання не менше 45 балів за умови виконання 3-х лабораторних робіт.

Система рейтингових балів

1. Практичні заняття. За відповідь студент отримує бали: 2 бали при відповідності в межах 75-100 відсотків; 1– готовність в межах 50-75 відсотків; 0.5– готовність в межах 25-50 відсотків; 0 балів – повна неготовність (відсутність елементарних знань по темі заняття чи самостійної роботи).

Максимально за роботу на практичних зайняттях протягом семестру студент отримає 10 балів.

2. Лабораторні роботи. За лабораторні роботи студент отримає бали: 0-2 бал – студент допущений до роботи, отримав допуск у процесі заняття й виконав виміри; 2-3 – студент допущений до роботи, отримав допуск у процесі заняття, виконав виміри, здійснив розрахунки та оформлення роботи; 4-5 – студент допущений до роботи, отримав допуск у процесі заняття, виконав виміри, здійснив розрахунки, оформив та захистив роботу.

Максимально за роботу на лабораторних зайняттях протягом семестру студент отримає 30 балів.

3. Модульна контрольна робота. Складається з 4 задач. Максимальний бал за модульну контрольну роботу 20: 0 балів – не виконано жодного завдання; 2 –4 балів – виконано менше 20 % завдань; 6–8 балів – виконано не менше 30 % завдань; 10 –12 балів – виконано не менше 50 %

завдань; 14–16 балів – виконано не менше 70 % завдань; 18–20 балів – виконано не менше 85 % завдань.

За кожний тиждень затримки із поданням модульної контрольної роботи нараховуються штрафні –2 бали (усього не більше – 8 балів).

4. Поточний контроль відбувається кожного місяця за допомогою тематичних тестів, кожний з яких оцінюється максимумом 10 балів.

Максимальна сума балів стартової складової дорівнює 100. Необхідною умовою допуску до заліку є виконання модульної контрольної та розрахунково-графічної роботи, виконання та захист всіх лабораторних робіт і стартовий рейтинг не менше 36 балів

Студент, який у семестрі отримав більше 60 балів, але бажає підвищити свій результат, може взяти участь у заліковій контрольній роботі. У цьому разі остаточний результат складається із балів, що отримані на заліковій контрольній роботі та балів з МКР.

Якщо сума балів менша за 60, але МКР, лабораторні роботи зараховано, студент виконує залікову контрольну роботу

4. Відповідь на заліку.

На заліку студент отримує білет, що складається з чотирьох завдань, перші два з яких є теоретичними питаннями, а два інші задачі, які виконує письмово. Відповідь на кожне завдання оцінюється: у 10 балів у разі бездоганного виконання; у 8 балів, якщо відповідь помилкова через помилки в розрахунках або з помилково вживаною розмірністю; у 6 балів, якщо помилка виникла в процесі перетворення фізичних формул; у 5 балів, якщо розв'язку немає, але записані вірні фізичні формули; у 3 балів, якщо записана лише умова і зроблений рисунок; відсутність оформлення відповідей оцінюється в 0 балів.

Сума стартових балів і балів за залікову відповідь переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею.

Умови допуску до семестрового контролю: виконання всіх частин МКР,РГР, лабораторних робіт/ семестровий рейтинг не менше ніж 36 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
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 до силабусу – перелік питань та типи практичних задач, які виносяться на семестровий контроль;
- залік проходить у письмовій формі по індивідуальних білетах; завдання в білетах різні, не повторюються, розраховані на час проведення заліку й загалом однакові по складності;
- кожний білет містить два теоретичних питання і дві практичні задачі; задачі закріплені за номерами білетів;
- кожне теоретичне питання оцінюється у 10 балів, практичне – 10 балів;
- за умови дистанційного семестрового контролю екзаменаційний білет буде складатися з одного теоретичного запитання на 10 балів та трьох практичних завдань, що

оцінюються по 10 балів кожне (у режимі письмової контрольної); теоретичне опитування буде проходити в режимі конференції.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: старший викладач Дімарова Олена Володимирівна

Ухвалено кафедрою загальної фізики, (протокол засідання кафедри №8 від 18.06.2024 р.).

Погоджено Методичною комісією факультету прикладної математики (протокол № 12 від 21.06.2024)