

# ФІЗИКА-1. МЕХАНІКА ТА МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	15 Автоматизація та приладобудування
Спеціальність	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Освітня програма	Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні
Статус дисципліни	Обов'язкова (нормативна) (цикл професійної підготовки)
Форма навчання	заочна
Рік підготовки, семестр	I курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	180 год. (6 кредитів), з них аудиторних: 4 годин лекцій, 4 годин практичних, 2 годин лабораторних; а також СРС – 170 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен, домашня контрольна робота
Розклад занять	Час і місце проведення аудиторних занять викладені на сайті <a href="http://roz.kpi.ua">http://roz.kpi.ua</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: ст.. викладач, канд. техн.. наук Генкін О.М., <a href="http://zfft.kpi.ua">zfft.kpi.ua</a> Практичні: проф., доктор фіз.-мат. наук Ковальчук О.В., <a href="http://zfft.kpi.ua">zfft.kpi.ua</a> ст. доцент, канд. фіз.-мат. наук Родіонов В.М., <a href="http://zfft.kpi.ua">zfft.kpi.ua</a> Лабораторні: доцент, канд. фіз.-мат. наук Родіонов В.М., <a href="http://zfft.kpi.ua">zfft.kpi.ua</a> доцент, канд. фіз.-мат. наук Чурсанова М.В., <a href="http://zfft.kpi.ua">zfft.kpi.ua</a>
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс: <a href="http://physics.zfft.kpi.ua">physics.zfft.kpi.ua</a>

## 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 набувають ґрунтовне розуміння законів природи, покладених в основу інженерних рішень при вирішенні виробничих завдань.

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. Еволюція розвитку природничих наук дозволила істотно розширити цим наукам методологію досліджень порівняно із філософією, частиною якої вони були, і перетворити їх із споглядальних в експериментальні.

У класичному курсі фізики студенти вивчають закони природи, що є основою переважної більшості інженерних і технічних дисциплін, які нині є самостійними областями досліджень та практики.

**Метою вивчення дисципліни «Фізика»** є формування у майбутніх фахівців стійких знань із

законів природи, уміння використовувати отримані знання при подальшому вивченні спеціальних дисциплін, а також у майбутній професійній діяльності.

**Зокрема, метою кредитного модуля є формування у студентів таких загальних компетентностей та програмних результатів навчання:**

ЗК 01 – Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.

ЗК 05 – Здатність пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ФК 2. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

ФК 5. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

ФК 9. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації..

ПРН 2. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.

**Предмет навчальної дисципліни «Фізика»** – основні поняття та закони неживої природи.

Після засвоєння навчальної дисципліни «Фізика» 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.

Студент повинен *вміти*: поєднувати теорію і практику для розв'язання практичних завдань; застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами і науковими та 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: здатністю застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки інженерної спеціалізації; здатністю до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатністю приймати обґрунтовані рішення; здатністю працювати індивідуально; здатністю працювати в команді; здатністю ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації; здатністю застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для успішної роботи у сфері своєї професійної діяльності.

Силабус навчальної дисципліни «Фізика» розроблений на основі принципу конструктивного вирівнювання (constructive alignment), що дозволяє передбачити необхідні навчальні завдання та активності, які потрібні студентам для досягнення очікуваних результатів навчання, а потім спроектувати навчальний досвід таким чином, щоб максимально збільшити можливості студентів досягти бажаних результатів.

Силабус побудований таким чином, що для виконання кожного наступного завдання студентам необхідно застосовувати навички та знання, отримані у попередньому. Фінальним є екзамен, для здачі якого студенти використовують теоретичні знання та застосовують практичні навички, отримані під час виконання всіх видів завдань (практичних і лабораторних занять) та активної участі на лекційних заняттях (виконання поточних завдань та активностей). Особлива увага приділяється принципу заохочення студентів до активного навчання, у відповідності з яким студенти мають працювати над практичними тематичними завданнями, які дозволять у подальшому вирішувати реальні проблеми та завдання.

Навчання під час практичних і лабораторних занять здійснюється на основі студенто-центрованого підходу та стратегії взаємодії викладача і студента з метою засвоєння студентами матеріалу та розвитку у них практичних навичок.

Під час практичних і лабораторних занять застосовуються:

- стратегії активного і колективного навчання;
- особистісно-орієнтовані розвиваючі технології, засновані на активних формах і методах навчання (командна робота (team-based learning), парна робота (think-pair-share), метод мозкового штурму, дискусія, експрес-конференція, навчальні дебати тощо);
- метод проблемно-орієнтованого навчання.

Для більш ефективного розуміння структури навчальної дисципліни та засвоєння матеріалу дистанційно використовуються такі сервіси спілкування: «Електронний кампус», Zoom, Telegram, веб-середовище Moodle на сайті <http://physics.zffft.kpi.ua> та e-mail, за допомогою яких:

- спрощується розміщення та обмін навчальним матеріалом;
- здійснюється надання зворотного зв'язку студентам стосовно змісту навчальної дисципліни та навчальних завдань;
- оцінюються навчальні завдання студентів;
- ведеться облік виконання студентами плану навчальної дисципліни, графіку виконання навчальних завдань та оцінювання студентів.

Отримані практичні навички та засвоєні теоретичні знання під час вивчення навчальної дисципліни «Фізика» можна використовувати у подальшому під час вивчення спеціалізованих дисциплін.

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

Дисципліна «Фізика» 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 і математичним апаратом математичного аналізу, аналітичної геометрії, лінійної алгебри та векторного аналізу. Окремі питання вимагають вміння розв'язувати найпростіші диференціальні рівняння.

Набуті знання та уміння при подальшому навчанні будуть застосовуватися при вивченні як загально-технічних дисциплін, так і спеціальних.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Дисципліна «Фізика» складається з двох змістових модулів. У першому семестрі вивчається модуль «Фізика-1. Механіка та молекулярна фізика».

### **Розділ 1. Фізичні основи механіки**

Тема 1.1. Основи кінематики
Тема 1.2. Динаміка поступального руху
Тема 1.3. Закони збереження
Тема 1.4. Динаміка обертального руху
Тема 1.5. Механічні коливання
Тема 1.6. Елементи спеціальної теорії відносності

### **Розділ 2. Молекулярна фізика і термодинаміка**

Тема 2.1. Основи термодинаміки
Тема 2.2. Основи молекулярної фізики

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

### **РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.1.- К.: Техніка, 1999. (НТБ)
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.2.- К.: Техніка, 2001. (НТБ)
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.3.- К.: Техніка, 1999. (НТБ)
4. Фізика. Інтернет-ресурс за URL: <http://physics.zffft.kpi.ua>
5. Лабораторні роботи з Фізики. Інтернет-ресурс за URL: <http://physics.zffft.kpi.ua/mod/page/view.php?id=540>

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу)
1	Вступ. Фізика як наука. Зв'язок фізики із суміжними науками. Фізика і технічний прогрес. Актуальність фундаментальної освіти з фізики та методи її отримання. Основні розділи фізики. Фізичні основи механіки. Механіка та її розділи. Матеріальна точка. Абсолютно тверде тіло. Системи відліку. Основи кінематики. Поняття часу та простору. Основи кінематики. Нормальне та тангенціальне прискорення. Математичне поняття кривизни кривої. Середнє значення функції. Кінематика обертового руху. Вектор кутової швидкості та прискорення. Зв'язок лінійної та кутової швидкості обертового руху.
Література:	[1],[4]
2	Динаміка поступального та обертового руху. Класична механіка та межі її застосування. Закони динаміки Ньютона. Поняття сили. Характеристики сил опору та тертя. Сили пружності. Закон Гука. Фундаментальні сили. Поля. Закон всесвітнього тяжіння. Закон Кулона. Сили інерції у неінерціальних системах відліку. Обертання твердого тіла. Поняття моменту інерції. Властивості центра мас та моменту інерції. Теорема Штейнера. Кінетична енергія обертового руху.
Література:	[1],[4]
3	Закони збереження. Поняття роботи та кінетичної енергії. Закон збереження енергії замкнутої системи невзаємодіючих частинок. Консервативні сили. Потенціальна енергія у зовнішньому полі сил. Зв'язок сили та потенціальної енергії. Закон збереження повної механічної енергії системи невзаємодіючих частинок у зовнішньому полі консервативних сил.
4	Молекулярна фізика і термодинаміка. Термодинамічний та статистичний методи вивчення макросистем. Стан системи, процеси. Основи термодинаміки. Внутрішня енергія; робота, що здійснюється макросистемою. Перше начало термодинаміки. Рівняння стану ідеального газу. Теплоємність ідеального газу при постійному об'ємі та тиску.
Література:	[1],[4]

На аудиторних лекційних заняттях студентам пропонуються матеріали Лекції №1 та Лекції №12. Матеріали всіх інших лекційних занять студенти опановують в рамках годин СРС.

#### ПРАКТИЧНІ РОБОТИ

Основним завданням циклу практичних робіт є оволодіння студентами прийомами і методами практичного застосування знань.

Для підготовки до виконання практичної роботи студент повинен опрацювати теоретичний матеріал за темою роботи.

№ з/п	Назва теми практичної роботи та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу)
1	Векторні величини. Дії над векторами та їх проекціями. Основні поняття та рівняння кінематики матеріальної точки.

Література:	[4],[6]
2	Кінематика криволінійного руху матеріальної точки. Кінематика обертального руху твердого тіла.
Література:	[4],[6]
3	Закони динаміки Ньютона. Рух матеріальної точки.
Література:	[4],[6]
4	Енергія, робота, потужність. Закон збереження енергії. Динаміка системи матеріальних точок. Закон збереження імпульсу.
Література:	[4],[6]
5	Динаміка обертального руху твердого тіла.
Література:	[4],[6]
6	Закон збереження моменту імпульсу. Рух в неінерціальних системах відліку.
Література:	[4],[6]
7	Рівняння стану ідеального газу. Перше начало термодинаміки. Теплоємність ідеальних газів.
Література:	[4],[6]
8	Розподіл Максвелла. Розподіл Больцмана.
Література:	[4],[6]
9	Друге начало термодинаміки.
Література:	[4],[6]

На аудиторних практичних заняттях студентам пропонуються матеріали ПЗ №1 та ПЗ №8. Матеріали всіх інших практичних занять студенти опановують в рамках годин СРС.

### ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

У першому семестрі студенти виконують лабораторні роботи з циклу «Механіка» та «Молекулярна фізика і термодинаміка» 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 і оформлення одержаних результатів.

В ході виконання лабораторної роботи 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.

Кожний студент виконує встановлену викладачем кількість робіт з наведеного переліку. Кількість годин аудиторних лабораторних занять становить 2 години, які відводяться для захисту звітів, протоколів виконаних досліджень.

<i>Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)</i>
Вивчення теорії обробки результатів вимірювань у фізичній лабораторії на прикладі математичного маятника.
Вивчення законів динаміки твердого тіла на прикладі фізичного маятника.
Вивчення законів динаміки обертального руху за допомогою маятника Обербека.
Визначення прискорення вільного падіння за допомогою перекидного маятника.
Визначення коефіцієнта в'язкості рідини методом Стокса.
Визначення відношення теплоємності газу при сталому тиску до його теплоємності при сталому об'ємі.
Визначення в'язкості повітря.

## **6. Самостійна робота студента**

На самостійну роботу студента (далі – СРС) у першому семестрі передбачено 170 годин. СРС включає: опрацювання лекційного матеріалу та окремих питань теорії, які виносяться на самостійне опрацювання, підготовку до практичних занять, розв'язування задач домашнього завдання, підготовку і виконання лабораторних робіт, підготовку до домашньої контрольної роботи (далі – ДКР), виконання ДКР, підготовку до екзамену.

Опрацювання лекційного матеріалу проводиться регулярно протягом семестру і полягає в повторенні навчального матеріалу за конспектом та за рекомендованою літературою.

Підготовка до практичних занять полягає у повторенні/вивченні відповідного теоретичного матеріалу та розборі прикладів розв'язування задач з даної теми.

Розв'язування задач домашнього завдання проводиться з метою закріплення знань та умінь практичного застосування положень теорії, набутих на аудиторних заняттях.

Підготовка та виконання 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. Після проведення лабораторної роботи студенти повинні оформити результати досліджень: виконати необхідні обчислення, побудувати графіки, розрахувати похибки. Результати обробки експериментальних даних повинні бути представлені у визначені строки.

### **Політика та контроль**

## **7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Відвідування лекцій, практичних занять і 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. В інших випадках (наприклад, сімейні обставини) питання вирішується в індивідуальному порядку разом із викладачем. Відвідування лекцій та практичних занять, а також відсутність на них, не оцінюються. У будь-якому випадку студентам рекомендується відвідувати усі види занять, оскільки на них викладається теоретичний матеріал і розвиваються навички, необхідні для виконання поточних семестрових завдань, лабораторних робіт і домашніх завдань. Система оцінювання орієнтована в тому числі на отримання студентами заохочувальних балів за активність на практичних і лабораторних заняттях.

Результати виконаних практичних робіт оформлюються від руки і супроводжуються формулами, графіками – елементами, які підтверджують виконання завдань та одержані результати.

За дистанційної форми навчання практична робота може виконуватися як від руки, так і в будь-якому текстовому редакторі і на перевірку може надаватися як у роздрукованому, так і у електронному вигляді. Безпосередній захист відбувається у формі співбесіди, запитань-відповідей.

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

У разі дистанційної форми навчання на лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом, використовує Zoom та Google Meet для викладання навчального матеріалу, проведення практичних занять.

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 із дотриманням правил округлення, зробити висновки по роботі).

Домашні завдання оформлюються в окремому зошиті і здаються в термін, встановлений викладачем на початку семестру. Домашні завдання повинні бути оформлені акуратно і розбірливо.

Заохочувальні бали виставляються за активну роботу на практичних і лабораторних заняттях, участь у факультетських та університетських олімпіадах з фізики. Кількість заохочувальних балів

за семестр не перевищує 6 балів.

Політикою дедлайнів передбачається необхідність своєчасного виконання завдань. Усі письмові роботи повинні бути здані та захищені до закінчення терміну теоретичного навчання в семестрі. За несвоєчасне виконання домашніх завдань і несвоєчасний захист лабораторних робіт призначаються штрафні бали.

Усі учасники освітнього процесу – викладачі та студенти – в процесі вивчення дисципліни мають керуватись політикою і принципами академічної доброчесності, визначеними Кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

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

Рейтинг з дисципліни враховує роботу студента протягом семестру та рівень знань і навичок, виявлених студентом на екзамені. Робота студентів протягом семестру включає як аудиторні заняття, так і самостійну роботу студента (далі – СРС). Рейтинг з дисципліни враховує всі види робіт, які студенти зобов'язані виконати протягом семестру згідно рейтинговій системі оцінювання (далі – PCO).

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

- завдань на практичних заняттях;
- домашніх завдань із розв'язування задач;
- лабораторних робіт;
- контрольної роботи (далі – ДКР);
- завдань, отриманих на екзамені.

Рейтинг з дисципліни ( $R$ ) розраховується як сума балів заходів поточного контролю впродовж семестру (стартовий рейтинг  $R_C$ ) та балів, отриманих на екзамені ( $R_E$ ):

$$R = R_C + R_E.$$

Стартовий рейтинг  $R_C$  формується як сума рейтингових балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю з практичних занять ( $r_{\Pi}$ ), лабораторних робіт ( $r_{\text{Л}}$ ) і ДКР ( $r_{\text{МКР}}$ ):

$$R_C = \sum (r_{\Pi} + r_{\text{Л}}) + r_{\text{ДКР}}.$$

Максимальний стартовий рейтинг складає 50 балів; максимальна кількість балів,  $R_C$  отриманих на екзамені,  $R_E$  складає 50 балів. Максимальний сумарний рейтинг з дисципліни за семестр  $R$  складає 100 балів.

Критерії оцінювання результатів роботи в семестрі наведені в табл. 1, заохочувальні та штрафні бали – в табл. 2.

\*Загалом протягом семестру виконується 6 лабораторних робіт; максимальна кількість балів за 1 лабораторну роботу складає 2,5 бала.

Контрольна робота (ДКР) проводиться у вигляді тестів. Кожному студенту на електронну адресу висилається індивідуальне завдання, що складається з 30 питань, для кожного з яких наведені декілька варіантів відповідей. Потрібно вибрати номер правильної відповіді та позначити його у спеціальній таблиці. На виконання роботи відводиться одна година. Таблиця з номерами правильних відповідей висилається викладачу, який миттєво визначає кількість правильних відповідей за допомогою спеціального шаблону у excel. Кількість балів за ДКР нараховується виходячи з кількості правильних відповідей.

Таблиця 1. Критерії оцінювання результатів роботи в семестрі.

№ з/п	Контрольні заходи	Максимальна кількість балів
1	Домашні завдання із розв'язування задач	15
2	ДКР	15
3	Лабораторні роботи*	15

<b>Загалом</b>	<b>45</b>
----------------	-----------

Таблиця 2. Заохочувальні та штрафні бали.

<i>Критерій</i>	<i>Максимальна кількість балів</i>
Активна робота на практичних і лабораторних заняттях	5
Участь у факультетських та університетських олімпіадах з фізики, у конкурсах фізичного спрямування	5
Несвоєчасне виконання домашніх завдань із розв'язування задач (запізнення на тиждень)	-5
Несвоєчасне виконання 1 домашнього завдання із розв'язування задач (запізнення на тиждень)	-0,5
Несвоєчасний захист лабораторних робіт (запізнення на тиждень)	-5
Несвоєчасний захист 1 лабораторної роботи (запізнення на тиждень)	-0,5
<b>Максимальна сума штрафних і заохочувальних балів</b>	<b>-5...5</b>

Семестровий контроль: **екзамен**.

До екзамену допускаються студенти, які за результатами заходів поточного контролю впродовж семестру набрали не менше 30 балів (стартовий рейтинг  $R_C$  складає мінімум 30 балів) за умови здачі всіх лабораторних робіт, всіх домашніх завдань із розв'язування задач і позитивного результату виконання модульної контрольної роботи (не менше 60% правильно виконаних завдань). За результатами екзамену студент може набрати 50 балів.

Таблиця 3. Критерії оцінювання на екзамені.

<i>Критерій</i>	<i>Кількість балів</i>
Студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, вміє правильно використовувати знання	45...50
Студент демонструє хороші знання навчального матеріалу, вміє правильно використовувати знання	30...45
Студент демонструє хороші знання навчального матеріалу, але допускає деякі неточності щодо використання отриманих знань	25...35
Студент демонструє задовільні знання навчального матеріалу, але допускає суттєві неточності щодо використання отриманих знань	20...25
Студент демонструє задовільні знання теоретичного матеріалу, але допускає суттєві помилки щодо використання отриманих знань	15...20
Незадовільне знання теорії та відсутність вміння та навичок у вирішенні поставлених завдань	1...15

Максимальний сумарний рейтинг з дисципліни за семестр складає 100 балів, мінімальний позитивний сумарний рейтинг складає 60 балів.

Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою наведена у табл. 4.

Таблиця 4. Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.	<i>Університетська шкала оцінок</i>
95...100	Відмінно
85...94	Дуже добре



75...84	Добре
65...74	Задовільно
60...64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Невиконання умов допуску до семестрового контролю	Не допущено

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

### Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна «Фізика» може викладатися для більшості студентів з особливими освітніми потребами, окрім студентів із серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

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

### Робочу програму навчальної дисципліни (силабус): Фізика-1. Механіка та молекулярна фізика

Складено ст.. викладачем кафедри загальної фізики та моделювання фізичних процесів, канд. технічних наук Генкіним О.М.

Ухвалено кафедрою загальної фізики та моделювання фізичних процесів (протокол № 06-22 від 17.06.2022)

Погоджено методичною комісією факультету ПБФ (протокол № 7//22 від 07.07.2022)