



Фізичні основи мультимедійних систем

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>121 Інженерія програмного забезпечення</i>
Освітня програма	<i>Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 рік підготовки, 5 семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>Лекції: 36 год., практичні заняття: 18 год., самостійна робота: 66 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, модульна контрольна робота, розрахункова робота</i>
Розклад занять	<i>Згідно розкладу на поточний навчальний рік (rozklad.kpi.ua)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.ф.-м.н., доцент Нещадим Олександр Михайлович Практичні заняття: к.ф.-м.н., доцент Нещадим Олександр Михайлович</i>
Розміщення курсу	<i>Платформа Google Classroom. Доступ надається зареєстрованим студентам.</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Під час навчання з дисципліни «Фізичні основи мультимедійних систем» студенти отримують теоретичну підготовку в області фізики, набудуть навичок правильного розуміння меж застосування фізичних понять, законів та теорій, що дозволить їм у подальшому застосовувати ці знання при розробленні мультимедійних систем, які передбачають моделювання явищ фізичного світу для реалістичної візуалізації, зокрема імерсійних мультимедійних та мультимедійних середовищ. На практичних заняттях студенти навчаться розв'язувати практичні задачі, зокрема застосовувати математичний апарат для вирішення певних фізичних задач.

Метою навчальної дисципліни «Фізичні основи мультимедійних систем» є формування у студентів здатностей застосовувати основні принципи і закони класичної та сучасної фізики, оперувати фундаментальними фізичними поняттями та законами при вирішенні певних фізичних задач, оволодіти базовим матеріалом для подальшого вивчення дисциплін циклу професійно-практичної підготовки.

Предмет навчальної дисципліни «Фізичні основи мультимедійних систем» – фундаментальні закономірності руху матерії, її будова, властивості та взаємодія.

Дисципліна «Фізичні основи мультимедійних систем» формує у здобувачів освіти **загальні (ЗК)** та **фахові компетентності (ФК)**:

ЗК02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК06 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК20 Здатність застосовувати набуті фундаментальні математичні знання для розроблення методів обчислень при створенні мультимедійних та інформаційно-пошукових систем.

Дисципліна «Фізичні основи мультимедійних систем» формує у студентів наступні **програмні результати навчання (ПРН)** за освітньою програмою:

ПРН01 Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПРН25 Знати і вміти використовувати фундаментальний математичний інструментарій при побудові алгоритмів та розробленні сучасного програмного забезпечення.

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

Успішному вивченню дисципліни «Фізичні основи мультимедійних систем» передуює вивчення дисципліни «Математичне забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем», зокрема знання основ інтегрального та диференціального числення.

Отримані при засвоєнні дисципліни «Фізичні основи мультимедійних систем» теоретичні знання та практичні уміння забезпечують успішне виконання курсових та дипломних проєктів за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Кінематика

Тема 1.1. Кінематика матеріальної точки

Тема 1.3. Кінематика обертального руху

Розділ 2. Динаміка

Тема 2.1. Динаміка матеріальної точки

Тема 2.2. Динаміка обертального руху твердого тіла

Тема 2.3. Закони збереження

Тема 2.4. Релятивістська механіка

Розділ 3. Електростатичне поле

Тема 3.1. Електростатичне поле у вакуумі

Тема 3.2. Електростатичне поле в діелектриках та провідниках

Розділ 4. Електродинаміка

Тема 4.1. Постійний електричний струм

Тема 4.2. Магнітне поле постійного струму

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. О.В. Дімарова, В.М. Калита, В.М. Локтєв *Загальна Фізика. Механіка. Модульне навчання.* – К.: НТУУ «КПІ», 2007.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.І., Луцик П.П. *Загальний курс фізики. Електрика і магнетизм.* – К: Техніка, 2001.
3. *Задачі із загальної фізики. Розділ «Механіка».* Уклад.: В. П. Бригінець, О. О. Гусєва, О. В. Дімарова та ін. – К.: НТУУ «КПІ», 2019.
4. *Задачі із загальної фізики. Розділ «Електрика і магнетизм».* Уклад.: В. П. Бригінець, О. О. Гусєва, О. В. Дімарова та ін. – К.: НТУУ «КПІ», 2019.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

№ з/п	Тип навчального заняття	Опис навчального заняття
1	Лекція 1. Кінематика матеріальної точки	Вступ. Механічний рух. Система відліку. Кінематичний опис руху. Траєкторія, шлях і переміщення. Швидкість. Завдання на СРС: п. 6, № 1.
2	Лекція 2. Кінематика матеріальної точки	Ви зм ачен н я п ереміщен н я через шв и дкість. Шлях. Середня швидкість. Прискорення. Визначення швидкості через прискорення. Нормальна і тангенціальна складові прискорення. Завдання на СРС: п. 6, № 2.
3	Лабораторне заняття 1	Теорія похибок і обробка результатів вимірювань у фізичній лабораторії. Завдання на СРС: п. 6, № 3.
4	Лекція 3. Кінематика матеріальної точки	Рух по колу. Кутове переміщення. Кутова швидкість. Період обертання. Частота обертання. Кутове прискорення. Завдання на СРС: п. 6, № 4.
5	Лекція 4. Динаміка матеріальної точки	Принцип відносності Галілея. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Маса і сила. Другий закон Ньютона. Додавання сил. Третій закон Ньютона. Завдання на СРС: п. 6, № 5.
6	Лабораторне заняття 2	Пружні властивості кісткових тканин Завдання на СРС: п. 6, № 6.
7	Лекція 5. Динаміка обертального руху твердого тіла	Момент сили. Момент імпульсу. Рівняння обертального руху тіла (загальний вигляд). Момент інерції. Основне рівняння обертального руху. Завдання на СРС: п. 6, № 7.
8	Лекція 6. Закони збереження	Механічна робота. Потужність. Потенціальна енергія. Зв'язок між потенціальною енергією та силою. Кінетична енергія. Імпульс. Закони збереження імпульсу, моменту імпульсу, механічної енергії. Завдання на СРС: п. 6, № 8.
9	Лабораторне заняття 3	Дослідження динаміки найпростіших систем за допомогою машини Атвуда. Завдання на СРС: п. 6, № 9.
10	Лекція 7. Релятивістська механіка	Перетворення Галілея та принцип відносності класичної механіки. Постулати спеціальної теорії відносності. Перетворення Лоренца. Скорочення довжин і уповільнення часу. Перетворення швидкостей. Гранічність швидкості світла. Релятивістський імпульс. Рівняння руху

		релятивістської частинки. Кінетична енергія релятивістської частинки, формула Ейнштейна. Завдання на СРС: п. 6, № 10.
11	Лекція 8. Електричне поле зарядів у вакуумі	Електричний заряд. Електричне поле, вектор напруженості поля. Поле точкового заряду. Принцип суперпозиції. Закон Кулона. Завдання на СРС: п. 6, № 11.
12	Лабораторне заняття 4	Обертальний рух твердого тіла Завдання на СРС: п. 6, № 12.
13	Лекція 9. Електричне поле зарядів у вакуумі	Потік векторного поля. Інтегральна електростатична теорема Гауса для поля у вакуумі. Застосування теореми Гауса для розрахунку електричних полів. Завдання на СРС: п. 6, № 13.
14	Лекція 10. Електричне поле зарядів у вакуумі	Робота по переміщенню заряду в електростатичному полі. Потенціальний характер електростатичного поля. Різниця потенціалів і потенціал. Зв'язок між потенціалом і напруженістю електростатичного поля. Завдання на СРС: п. 6, № 14.
15	Лабораторне заняття 5	Дослідження обертального руху твердого тіла та визначення швидкості польоту кулі за допомогою крутильного маятника Завдання на СРС: п. 6, № 15.
16	Лекція 11. Електричне поле в діелектриках і провідниках	Діелектрики та провідники. Макроскопічне поле в речовині. Електричний диполь. Поляризація діелектриків, поляризаційні (зв'язані) заряди, поляризованість. Вектор електричного зміщення, теорема Гауса для електричного поля при наявності діелектрика. Завдання на СРС: п. 6, № 16.
17	Лекція 12. Електричне поле в діелектриках і провідниках	Поле в ізотропному діелектрику, діелектричні сприйнятливість і проникність. Умови на межі двох діелектриків. Провідник у зовнішньому електричному полі. Захист електричних приладів від впливу зовнішніх електромагнітних полів. Завдання на СРС: п. 6, № 17.
18	Лабораторне заняття 6	Визначення опору провідника за допомогою моста сталого струму. Завдання на СРС: п. 6, № 18.
19	Лекція 13. Електричне поле в діелектриках і провідниках	Електрична ємність, конденсатори. Застосування конденсаторів у сучасних комп'ютерах. Локалізація електростатичної енергії, об'ємна густина енергії електричного поля. Завдання на СРС: п. 6, № 19.
20	Лекція 14. Закони постійного струму	Величина та густина струму, лінії струму. Електричні кола. Сторонні сили, спад напруги та електрорушійна сила (ЕРС). Опір, паралельне та послідовне з'єднання резисторів, температурна залежність опору.

		<i>Завдання на СРС: п. 6, № 20.</i>
21	<i>Лабораторне заняття 7</i>	<i>Вимірювання електрорушійної сили методом компенсації Завдання на СРС: п. 6, № 21.</i>
22	<i>Лекція 15. Закони постійного струму</i>	<i>Закон Ома для довільної ділянки кола. Розгалужені кола, правила Кірхгофа. Закони Ома та Джоуля-Ленца в диференціальній формі. Завдання на СРС: п. 6, № 22.</i>
23	<i>Лекція 16. Магнітне поле</i>	<i>Магнітна взаємодія, вектор магнітної індукції. Магнітне поле провідника зі струмом. Закон Біо-Савара, закон Ампера, теорема Гауса та теорема про циркуляцію магнітного поля струмів. Магнітне поле в речовині. Завдання на СРС: п. 6, № 23.</i>
24	<i>Лабораторне заняття 8</i>	<i>Визначення ємності конденсатора Завдання на СРС: п. 6, № 24.</i>
25	<i>Лекція 17. Магнітне поле</i>	<i>Робота по переміщенню провідника зі струмом в магнітному полі. Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея. Система рівнянь Максвелла для повного опису електромагнітного поля. Завдання на СРС: п. 6, № 25.</i>
26	<i>Лекція 18.</i>	<i>Модульна контрольна робота Завдання на СРС: п. 6, № 26.</i>
27	<i>Лабораторне заняття 9</i>	<i>Вивчення електростатичного поля Завдання на СРС: п. 6, № 27.</i>

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Дисципліна «Фізичні основи мультимедійних систем» ґрунтується на самостійній підготовці до аудиторних занять на теоретичні та практичні теми.

<i>№ з/п</i>	<i>Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання</i>	<i>Кількість годин</i>	<i>Література</i>
1	<i>Підготовка до лекції 1</i>	1	<i>[1], 1.1 – 1.5</i>
2	<i>Підготовка до лекції 2</i>	1	<i>[1], 1.6 – 1.13</i>
3	<i>Підготовка до лабораторного заняття 1</i>	1	<i>[1]- [4]</i>
4	<i>Підготовка до лекції 3</i>	1	<i>[1], 2.1 – 2.6</i>
5	<i>Підготовка до лекції 4</i>	1	<i>[1], 3.1 – 3.7</i>
6	<i>Підготовка до лабораторного заняття 2</i>	1	<i>[1]- [4]</i>
7	<i>Підготовка до лекції 5</i>	1	<i>[1], 4.1 - 4.11</i>
8	<i>Підготовка до лекції 6</i>	1	<i>[1], 5.1 – 5.13;</i>
9	<i>Підготовка до лабораторного заняття 3</i>	1	<i>[1]- [4]</i>
10	<i>Підготовка до лекції 7</i>	1	<i>[1], 7.1 – 7.11</i>
11	<i>Підготовка до лекції 8</i>	1	<i>[2], Вступ, 1.1 – 1.5</i>
12	<i>Підготовка до лабораторного заняття 4</i>	1	<i>[1]- [4]</i>

13	Підготовка до лекції 9	1	[2], 1.7, 1.8
14	Підготовка до лекції 10	1	[2], 1.11
15	Підготовка до лабораторного заняття 5	1	[1]- [4]
16	Підготовка до лекції 11	1	[2], 1.15 – 1.19
17	Підготовка до лекції 12	1	[2], 1.20, 1.14
18	Підготовка до лабораторного заняття 6	1	[1]- [4]
19	Підготовка до лекції 13	1	[2], 1.25, 1.26
20	Підготовка до лекції 14	1	[1], 2.1 – 2.4
21	Підготовка до лабораторного заняття 7	1	[1]- [4]
22	Підготовка до лекції 15	1	[1], 2.4 – 2.7
23	Підготовка до лекції 16	1	[1], 8.1 – 8.5
24	Підготовка до лабораторного заняття 8	1	[1]- [4]
25	Підготовка до лекції 17	1	[1], 9.1 – 9.5, 9.8
26	Підготовка модульної контрольної роботи	10	[1]-[4]
27	Підготовка до лабораторного заняття 8	1	[1]-[4]
28	Підготовка до екзамену	30	[1]-[4]

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- Питання на лекції задаються у відведений для цього час;
- модульні контрольні роботи пишуться без застосування допоміжних засобів (мобільні телефони, планшети та ін.), результат завантажується до Гугл-Класу;
- заохочувальні бали виставляються за: активну роботу на практичних заняттях; участь у факультетських та інститутських олімпіадах з фізики. Кількість заохочуваних балів – до 5;
- до рейтингу студента додатково включаються бали, одержані на офіційних допоміжних курсах КПІ ім. Ігоря Сікорського з вивчення дисципліни Фізика, за умови пред'явлення відповідного сертифікату.

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

Рейтинг студента складається з балів, що він отримує за:

- 1) лабораторні роботи;
- 2) модульну контрольну роботу;
- 3) виконання та захист розрахункової роботи.

Кількість лабораторних робіт – 9. Кожна лабораторна робота оцінюється в 1 бал. Бали за виконання завдань нараховуються таким чином:

- робота виконана та оформлена бездоганно, студент дав повну відповідь на всі теоретичні запитання щодо тематики роботи – 1 бал.
- робота не виконана – 0 балів.

Модульна контрольна робота складається з 3-х задач, кожна з яких оцінюється у 6 балів. За модульну контрольну студент максимально може отримати 18 балів. Мінімальна кількість

балів, за умови якої контрольна вважається зданою – 9. Бали за виконання завдань нараховуються таким чином:

- повністю правильний розв'язок задачі (правильне оформлення заданих величин з переводом до системи СІ і сформульоване запитання, чіткий схематичний рисунок з позначенням напрямків векторних величин, якщо потрібно, правильний фізичний розв'язок задачі, розрахунок невідомої величини без помилок, записані одиниці вимірювання для всіх фізичних величин) – 6 балів;
- розв'язок задачі виконаний з помилками на рівні математичного обчислення невідомої величини та помилкового вживання розмірності – 5 балів;
- розв'язок задачі виконаний частково: основні формули і закони записані вірно, але помилки виникли у перетворенні формул і через це фізичний розв'язок вийшов невірний – 4 балів;
- розв'язку задачі немає, але записані основні формули і закони, які потрібні для нього – 3 бали;
- розв'язку задачі немає, фізичні формули відсутні, але виконано правильне оформлення заданих величин з переводом до системи СІ і сформульоване запитання, а також зроблено чіткий схематичний рисунок з позначенням напрямків векторних величин – 2 бали;
- розв'язку задачі немає, фізичні формули та схематичний рисунок відсутні, але виконано правильне оформлення заданих величин з переводом до системи СІ і сформульоване запитання – 1 бал;
- відсутність будь-яких записів щодо завдання та розв'язку чи помилки у записі заданих величин – 0 балів.

Розрахункова робота полягає у виконанні необхідних розрахунків та побудови графіку за одержаними даними. Максимальний бал за виконання розрахункової роботи – 23 бали. При цьому студент отримує:

- 23 бали у разі бездоганного виконання чи наявності незначних описок;
- 19-22 балів у випадку незначних помилок у числових значеннях чи невірно вживаних розмірностей або не всіх вказаних відомостей на графіку;
- 14-18 балів у випадку помилки у формулах під час здійснення розрахунків, що призводить до невірного вигляду графіка;
- менше 14 балів (при цьому робота вважається незарахованою), якщо дані розраховані не до кінця, або відсутній графік.

Семестрова складова рейтингової шкали $R_C = 50$ балів, вона визначається як сума балів, отриманих за виконання та захист лабораторних робіт, модульної контрольної роботи, розрахункової роботи.

$$R_C = R_{\text{лаб. зан.}} + R_{\text{мкр}} + R_{\text{РР}} = 9 \text{ балів} + 18 \text{ балів} + 23 \text{ бали} = 50 \text{ балів.}$$

Склад та критерії оцінювання відповіді на екзамені:

Екзаменаційний білет складається з 2 питань – 1 теоретичного та 1 практичного.

Екзаменаційна складова рейтингової шкали $R_E = 50$ балів.

Ці бали можна отримати таким чином: за теоретичне завдання – від 0 до 20 балів, за , за практичне завдання – від 0 до 30 балів.

Критерії оцінювання практичного запитання екзаменаційної роботи:

- 28-30 балів – повне розкриття змісту теми да гарні відповіді на уточнюючі питання;
- 24-29 балів – розкриття змісту запитання з незначними помилками або деякі невірні відповіді на уточнюючі питання;
- 20-23 балів – неповне розкриття змісту або більшість відповідей на запитання викладача невірна;
- 17-19 балів – письмова робота та відповіді на запитання містять грубі помилки;
- 0-16 балів – відсутність відповіді або відповідь не відповідає змісту запитання.

Критерії оцінювання теоретичного запитання екзаменаційної роботи:

- 18-20 балів – повне розкриття змісту теми да гарні відповіді на уточнюючі питання;

15-17 балів – розкриття змісту запитання з незначними помилками або деякі невірні відповіді на уточнюючі питання;

12-14 балів – неповне розкриття змісту або більшість відповідей на запитання викладача невірна;

6-11 балів – письмова робота та відповіді на запитання містять грубі помилки;

0-5 балів – відсутність відповіді або відповідь не відповідає змісту запитання.

Максимальна кількість балів за відповідь на екзамені:

$$R_E = 30 + 20 = 50 \text{ балів.}$$

Рейтингова шкала з дисципліни дорівнює: $R = R_C + R_E = 50 \text{ балів} + 50 \text{ балів} = 100 \text{ балів}$

Семестровий контроль: екзамен.

Необхідною умовою допуску до екзамену є виконання і захист всіх лабораторних робіт.

Таблиця 1. Відповідність 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)

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Ухвалено кафедрою ПЗКС (протокол № 12 від 26.04.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету прикладної математики (протокол № 10 від 26.05.2023 р.)