

ФІЗИКА-2. ЕЛЕКТРОСТАТИКА, ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ, АТОМНА 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, весняний семестр
Обсяг дисципліни	120 год. (4 кредитів), з них аудиторних: 4 годин лекцій, 2 годин практичних, 4 годин лабораторних; а також СРС – 110 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен, ДКР
Розклад занять	Час і місце проведення аудиторних занять викладені на сайті http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: ст.. викладач, канд. техн.. наук Генкін О.М., zfft.kpi.ua Практичні: проф., доктор фіз.-мат. наук Ковальчук О.В., zfft.kpi.ua ст. доцент, канд. фіз.-мат. наук Родіонов В.М., zfft.kpi.ua Лабораторні: доцент, канд. фіз.-мат. наук Родіонов В.М., zfft.kpi.ua доцент, канд. фіз.-мат. наук Чурсанова М.В., zfft.kpi.ua
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс: physics.zfft.kpi.ua

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.

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

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, консультиватися 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.

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.

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, платформа дистанційного навчання «Сікорський» (Sikorsky Distance), веб-середовище Moodle на сайті <http://physics.zfft.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 другому семестрі вивчається модуль «Фізика-2. Електростатика, електромагнетизм, атомна фізика».

Розділ 3. Електромагнетизм

Тема 3.1. Вступ до електромагнетизму

Тема 3.2. Основи електростатики

Тема 3.3. Векторні поля

Тема 3.4. Закон Гаусса

Тема 3.5. Електричний диполь

Тема 3.6. Діелектрики в електричному полі

Тема 3.7. Провідники в електричному полі

Тема 3.8. Електрична ємність

Тема 3.9. Закони постійного струму

Тема 3.10. Основи магнітостатики

Тема 3.11. Магнітне поле у речовині

Тема 3.12. Явище електромагнітної індукції

Тема 3.13. Рівняння Максвелла

Тема 3.14. Електромагнітні хвилі

Тема 3.15. Енергія та імпульс електромагнітного поля

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>
6. Загальний курс фізики: Зб. задач/ І.П. Гаркуша, І.Т. Горбачук, В.П. Курінний та ін.. – К.: Техніка, 2004. – 560 с.

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 та завдання на СРС)
1	Вступ до електромагнетизму. Властивості електричної сили. Концепція полів. Якісний розгляд взаємозв'язку електричного та магнітного полів. Основи електростатики. Закон Кулона. Електричне поле точкових зарядів. Принцип суперпозиції. Електричне поле зарядів, розмазаних у просторі. Електричний диполь. Потенціал та електричне поле диполя
Література:	[2], [4]
2	Діелектрики в електричному полі. Рівняння електростатики для діелектриків. Вектор електричного зміщення. Умови на межі двох діелектриків. Електронна поляризація діелектриків. Орієнтаційна поляризація діелектриків. Закон Кюрі. Провідники в електричному полі. Поле біля поверхні провідника. Залежність від кривизни поверхні. Метод зображень. Електростатична енергія зарядів. Енергія конденсатора. Густина енергії електростатичного поля. Електрична ємність. Конденсатори, паралельні пластини
Література:	[2], [4]
3	Основи магнітостатики. Властивості магнітної сили. Вектор магнітної індукції. Дія магнітної сили на струм. Рівняння Максвелла у диференціальному та інтегральному вигляді для магнітостатики. Теорема про циркуляцію магнітної індукції. Магнітне поле прямого струму та соленоїда.
Література:	[2], [4]
4	Електромагнітні хвилі. Гармонійні плоскі хвилі. Тривимірні хвилі. Сферичні хвилі. Рівняння Максвелла у діелектрику. Електромагнітна хвиля у діелектрику. Поле окремого точкового заряду, що рухається довільним чином. Енергія та імпульс електромагнітного поля. Густина та потік енергії електромагнітного поля. Вектор Пойнтінга. Приклади потоків енергії: плоска електромагнітна хвиля; зарядження конденсатора; провідник зі струмом, що має опір. Імпульс електромагнітного поля. Тиск світла на поверхню.

На аудиторних лекційних заняттях студентам пропонуються матеріали Лекції №1 та Лекції №10. 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 заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Напруженість та потенціал електричного поля.
Література:	[5],[6]
2	Розрахунок електричних полів за допомогою закону Гауса.
Література:	[5],[6]
3	Провідники. Конденсатори. Енергія поля.
Література:	[5],[6]
4	Поле в діелектриках. Вектор електричного зміщення.

Література:	[5],[6]
5	Закони електричного струму. Закон Біо–Савара. Магнітне поле струмів.
Література:	[5],[6]
6	Дія магнітного поля на струм. Розрахунок магнітного поля у вакуумі за допомогою теореми про циркуляцію.
Література:	[5],[6]
7	Магнітне поле в речовині.
Література:	[5],[6]
8	Явище електромагнітної індукції.
Література:	[5],[6]
9	Рівняння Максвелла. Електромагнітні хвилі. Енергія та імпульс електромагнітного поля.
Література:	[5],[6]

На аудиторному практичному занятті студентам пропонуються матеріали ПЗ №1. Матеріали всіх інших практичних занять студенти опановують в рамках годин СРС.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

У другому семестрі студенти виконують лабораторні роботи з циклу «Електромагнетизм» 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 4 години, які відводяться для захисту звітів, протоколів виконаних досліджень.

<i>Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)</i>
Визначення опору провідника за допомогою моста сталого струму (моста Уїтстона).
Вимірювання електроорушійної сили методом компенсації.
Визначення ємності конденсатора методом балістичного гальванометра.
Вивчення електронного осцилографа.
Вивчення електростатичного поля.
Дослідження термоелектрорушійної сили.
Дослідження термоелектронної емісії.
Визначення питомого заряду електрона методом магнетрона.
Знімання кривої намагнічування і петлі гістерезису феромагнетиків у змінних магнітних полях.
Вимірювання індукції магнітного поля електромагніта.
Дослідження вільних загасаючих коливань у контурі.
Вивчення вимушених коливань у послідовному коливальному контурі.

6. Самостійна робота студента

На самостійну роботу студента (далі – СРС) у семестрі передбачено 110 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 ($r_{П}$), лабораторних робіт ($r_{Л}$) і ДКР ($r_{МКР}$):

$$R_C = \sum(r_{П} + r_{Л}) + r_{МКР}.$$

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 балів.

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

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
	Загалом	45

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 еxcel. Кількість балів за ДКР нараховується виходячи з кількості правильних відповідей.

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
Максимальна сума штрафних і заохочувальних балів	-5...5

Семестровий контроль: **екзамен.**

До екзамену допускаються студенти, які за результатами заходів поточного контролю впродовж семестру набрали не менше 30 балів (стартовий рейтинг $R_{\text{с}}$ 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>Рейтингова оцінка здобувача</i>	<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-2.

Електростатика, електромагнетизм, атомна фізика

Складено ст. викладачем кафедри загальної фізики та моделювання фізичних процесів, канд. техн. наук Генкіним Олексієм Михайловичем.

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)