



Фізика 2. Електрика та магнетизм

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	124 Системний аналіз
Освітня програма	Системний аналіз і управління
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/ заочна
Рік підготовки, семестр	2курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	105 годин (денна: 36 годин – лекції, 36 годин – практичні, 33 годин – самостійна робота)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	залік /залікова робота
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: професор Снарський Андрій Олександрович, asnarskii@gmail.com моб.+38(067)698-26-36 Практичні: професор Снарський Андрій Олександрович, asnarskii@gmail.com моб.+38(067)698-26-36
Розміщення курсу	https://campus.kpi.ua https://do.ipk.kpi.ua

Програма навчальної дисципліни

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

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

Мета навчальної дисципліни

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

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

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

Предмет навчальної дисципліни – основні поняття та закони неживої природи.

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

Студент повинен **уміти**: поєднувати теорію і практику для розв'язування практичних завдань; застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються під час розв'язання складних професійних задач; знаходити потрібну інформацію у літературі, 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: здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки інженерної; здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

здатність приймати обґрунтовані рішення; здатність працювати автономно; здатність працювати в команді; здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації; здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері своєї професійної діяльності.

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

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

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

Зміст навчальної дисципліни

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

Розділи і теми курсу фізики:

Розділ 3. Постійний струм

Тема 3.1. Закони постійного струму

Тема 3.2. Робота і потужність електричного струму.

Розділ 4. Магнітне поле. Електромагнітна індукція

Тема 4.1. Характеристики магнітного поля. Магнітне поле струму

Тема 4.2. Понтеромоторна взаємодія

Тема 4.3. Магнітне поле в речавині.

Розділ 5. Електромагнітна індукція.

Тема 5.1. Явище електромагнітної індукції.

Тема 5.2. Явище самоіндукції.

Тема 5.3. Рівняння Максвелла.

Розділ 6. Коливання і хвилі.

Тема 6.1. Механічні коливання.

Тема 6.2. Електромагнітні коливання

Тема 6.3. Хвильові процеси

Тема 6.4. Елементи хвильової оптики

Тема 6.5. Елементи квантової оптики

Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.2.- К.; Техніка, 2001р. (НТБ) вивчати рекомендовані розділи
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.3.- К.; Техніка, 1999 р. (НТБ) вивчати рекомендовані розділи
3. Бригінець В.П., Подласов С.О. Загальна фізика. Інтернет-ресурс за адресою <http://physics.zfftt.kpi.ua> вивчати повністю
4. Лабораторні роботи з курсу ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ. Інтернет-ресурс за адресою <http://physics.zfftt.kpi.ua/mod/page/view.php?id=540> вивчати відповідно до графіка виконання лабораторних робіт
5. Методические указания по обработке результатов измерений в физической лаборатории. - Киев, КПИ, 1984 (НТБ, кафедра) вивчати повністю
6. ЗБІРНИК ЗАДАЧ З ФІЗИКИ ДЛЯ АУДИТОРНОЇ ТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ. Частина 2. Укладач С.О. Подласов. <http://physics.zfftt.kpi.ua/mod/resource/view.php?id=396>
7. Чертов Л.Г., Воробьев А. А., Задачник по физике. - М., Высшая школа 2007. (НТБ)

Допоміжна література

8. І.В.Савельєв. Курс загальної фізики. Т.2, М.: "Наука", 1978 (НТБ) вивчати рекомендовані розділи
9. І.В.Савельєв. Курс загальної фізики. Т.3, М.: "Наука", 1979 (НТБ) вивчати рекомендовані розділи
10. Иродов И. Е. Задачи по физике. - М.: Наука 1988 ((НТБ) використовувати відповідно до навчальної програми

Навчальний контент

Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№	Назва теми лекції та перелік основних питань
---	--

п/п	(перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
Розділ 1 ПОСТІЙНИЙ ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ	
1	Постійний електричний струм. Закони постійного струму, правила Кірхгофа. Уявлення по постійний електричний струм. Рівняння неперервності. Закон Ома для однорідної та неоднорідної ділянок кола та для замкнутого кола. Закон Ома в диференціальній формі. Правила Кірхгофа. СРС. Застосування правил Кірхгофа. Електричний струм у вакуумі.
2	Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца в інтегральній та диференціальній формі. Квазістаціонарний струм. СРС: струм у провідниках другого роду. Струм в напівпровідниках.
Розділ 2. Магнітне поле	
1	Магнітне поле та його характеристики. Закон Біо-Савара. Теорема про циркуляцію. Література: СРС: застосування закону Біо-Савара та теореми про циркуляцію.
2	Рух заряджених частинок в магнітному полі. Сила Ампера. Сила Лоренца. Сила Ампера. Рамка із струмом у магнітному полі. Робота сили Ампера. Магнітний потік. СРС - Досліди по визначенню питомого заряду електрона. Ефект Холла та його застосування.
3	Магнітне поле у речовині. Намагніченість речовини. Типи магнетиків. Вектор H . Магнітна проникність речовин. Магнітне поле на межі магнетиків. Діа-, пара-, феромагнетики. СРС — Магнітні властивості атомів. Фізична природа діа- та парамагнетизму. Гіромагнітні явища.
4	Явище електромагнітної індукції. Природа ЕРС індукції в рухомих та нерухомих провідниках. Вихрове електричне поле. Закон електромагнітної індукції. Явища самоіндукції та взаємоіндукції. Індуктивність провідників. Перехідні процеси в електричному колі при наявності котушки індуктивності. Енергія магнітного поля. СРС-Трансформатор. Вихрові струми, скін-ефект. Явище взаємоіндукції.
5	Рівняння Максвелла. Струм зміщення. Система рівнянь Максвелла в інтегральній та диференціальній формі, їхні властивості. СРС - СРС: наслідки рівнянь Максвелла. Імпульс електромагнітного поля.
Розділ 3. Коливання і хвилі	
1	Механічні вільні коливання. Кінематика і динаміка гармонічних коливань. Математичний і пружинний маятники. Розв'язування диференціальних рівнянь. СРС — Гармонічний аналіз складних коливань.

2	Загасаючі та вимушені коливання. Рівняння загасаючих коливань. Характеристики загасаючих коливань. Вимушені коливання та їхні характеристики. Резонанс. СРС — Уявлення про параметричний резонанс.
3	Електромагнітні коливання. Змінний струм. Вільні коливання в коливальному контурі. Вимушені коливання. Резонанс. Змінний електричний струм. Векторна діаграма. Активний, реактивний та повний опір. Потужність змінного струму. СРС — трифазний струм; метод комплексних амплітуд.
4	Механічні хвилі. Хвилі та їхні характеристики; рівняння плоскої хвилі; хвильове рівняння; енергія механічної хвилі. СРС — рівняння сферичної хвилі; стоячі хвилі. Ефект Доплера
5	Електромагнітні хвилі. Хвильове рівняння для електромагнітних хвиль; поперечність електромагнітних хвиль; енергія електромагнітних хвиль. СРС — випромінювання електромагнітних хвиль; принципи радіозв'язку та радіолокації; тиск електромагнітних хвиль.
Розділ 4 Хвильова оптика	
1	Явище інтерференції. Проблеми когерентності. Умови максимуму і мінімуму інтерференції, ширина інтерференційних смуг. Штучні методи створення когерентних джерел. Застосування інтерференції. СРС — просторова і часова когерентності; інтерферометри.
2	Дифракція світла. Явище дифракції. Метод зон Френеля. Дифракція на отворі, щілині, дифракційній ґратці. СРС: дифракція рентгенівських променів, рентгеноструктурний аналіз; поняття про голографію; роздільна здатність оптичних приладів.
3	Поляризація світла. Поляризоване і природне світло. Закон Малюса. Умова Брюстера. Поляризація при відбиванні та заломленні світла. Поляризаційні прилади. Штучне подвійне променезаломлення. Обертання площини поляризації. СРС — хвильові поверхні в кристалах; одновісні кристали; штучна анізотропія.
Розділ 4 Кванти, фотони	
1	Випромінювання нагрітих тіл, його особливості. Закон Стефана-Больцмана, зміщення Віна. Закони Кірхгофа. Гіпотеза Планка, функція Планка. СРС- оптична пірометрія; формула Релея-Джинса.
2	Фотоефект. Досліди Боте. Фотони. Світловий тиск. Гальмівне рентгенівське випромінювання. Ефект ефект Комптона. СРС — фотоелементи та їх застосування. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Досліди Вавилова.
3	Природа та одержання рентгенівського випромінювання. Рентгенівська трубка. Застосування рентгенівських променів. Досліди Резерфорда. Атом Гідрогену. СРС: умови квантування за теорією Бора. Спектри багато електронних атомів.

Практичні заняття

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

Для підготовки до практичного заняття студент повинен 1) опрацювати теоретичний матеріал за темою заняття; 2) вивчити приклади розв'язування задач; 3) пройти тест перевірки готовності до практичного заняття. Після проведення заняття виконати домашнє завдання по розв'язуванню задач.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
Розділ 1 ЕЛЕКТРОМАГНІТИЗМ	
1	Закони постійного струму. Струм в різних середовищах
2	Магнітне поле. Закон Біо-Савара, закон повного струму. Сила Ампера
3	Сила, що діє на заряджені частинки в електричному та магнітному полях. Сила Ампера. Явище електромагнітної індукції. Самоіндукція. Енергія магнітного поля.
Розділ 2. КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ	
4	Вільні механічні коливання. Кінематика і динаміка механічних коливань. Додавання коливань. Вимушені коливання, резонанс.
5	Електромагнітні коливання, змінний струм.
6	Механічні та електромагнітні хвилі. Рівняння хвилі, хвильове рівняння, енергія хвиль. Стоячі хвилі. [9]
Розділ 3. ХВИЛЬОВА ОПТИКА	
7	Явище інтерференції. Інтерференційні схеми.
8	Явище дифракції. Дифракційна ґратка
Розділ 4. КВАНТИ, ФОТОНИ	
9	Квантово-оптичні явища

Самостійна робота студента

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

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

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

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

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

Домашня контрольна робота складається з двох частин: «Електрика і магнетизм» та «Коливання і хвилі». Кожна частина складається з шести задач, відповідно до програми курсу. На виконання кожної з частин передбачено 5 – 6 тижнів.

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

Політика та контроль

Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Політикою дедлайнів передбачається необхідність своєчасного виконання завдань. Усі письмові документи мають бути захищені до закінчення

теоретичного навчання в семестрі. За несвоєчасне виконання завдань призначаються штрафні бали. Перескладання таких завдань проводиться у призначений викладачем час.

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

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

Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

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

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

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

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

$$RD = r_c + r_I.$$

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

$$r_c = \sum_k r_{II} + r_M$$

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

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

Таблиця.1. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ (РСО)

Вид роботи	Кількість	Максимальний бал		Сума
Лекційні заняття	18	Поточне тестування он-лайн	0,4	9
		Наявність конспекту	0,1	
Практичні заняття	9	Робота на занятті	1	18
		Виконання ДЗ	0,5	
		Вхідний контроль	0,5	
Лабораторні заняття	8	Вхідне тестування	0,3	16
		Виконання віртуальної роботи	0,2	
		Робота в лабораторії ¹	0,3	
		Захист роботи	1	
		Оформлення протоколу	0,2	
РГР (ДКР)	1	Частина 1	3	6
		Частина 2	3	
МКР	1	Частина 1	3	6
		Частина 2	3	
Поточне тестування оф-лайн	9			5
Сума вагових балів контрольних заходів				60

Таблиця 2. ШТРАФНІ ТА ЗАОХОЧУВАЛЬНІ БАЛИ

	бали
1. Несвоєчасне виконання завдання СРС	-0,2
2. Відсутність на лекції або на практичних заняттях без поважних причин	-0,2
3. Несвоєчасний захист ДКР (запізнення на тиждень)	-1
4. Якісне ведення конспекту лекцій	1...5
5. Оформлення звіту з виконання СРС (практичні заняття)	1...2
6. Участь у конференціях, семінарах, підготовка рефератів	5
Максимальна сума заохочувальних Rs	12

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

Семестровий контроль: *екзамен*

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

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

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

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

Таблиця 4 відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

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

Додаткова інформація з дисципліни

Додаток 1. Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Постійний електричний струм і його характеристики. Класична теорія електропровідності металів.

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

Додаток 2. Програмні результати навчання (розширена форма)

Знання, набуті при вивченні матеріалів кредитного модулю, мають стати запорукою подальшого успішного засвоєння студентами спеціальних дисциплін, зв'язаних з вивченням їх теоретичних основ та методів практичного

застосування. Студенти повинні знати поняття, явища, закономірності та зв'язки між ними, уміти аналізувати, робити висновки, виправляти припущені помилки: мати глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв'язок останніх з іншими поняттями: здатність використовувати набуті знання як у стандартних, так і в нестандартних ситуаціях, а також при вивченні інших дисциплін.

В результаті студенти набудуть

уміння:

Аналізувати рух матеріальної точки і твердого тіла, визначати кінематичні характеристики і встановлювати зв'язки між ними на основі диференціального та інтегрального числення.

Аналізувати сили, що зумовлюють зміни характеру руху та визначати характеристики руху на основі розв'язків диференціальних рівнянь.

Обчислювати роботу постійної та змінної сил, аналізувати умови виконання законів збереження енергії та імпульсу та використовувати їх для розрахунку процесів зіткнення.

Застосовувати закон збереження моменту імпульсу, визначати момент інерції твердих тіл

Використовувати елементи спеціальної теорії відносності для розрахунків проміжків часу, повздовжніх розмірів тіл, енергії та імпульсу релятивістських частинок енергетичних перетворень завдяки змінам маси релятивістських частинок.

Застосовувати рівняння стану ідеального та реального газу для визначення його параметрів.

Застосовувати функції розподілу Максвелла, Максвелла-Больцмана, Больцмана для визначення ймовірності знаходження молекул з відповідними значеннями параметрів (швидкість, енергія, імпульс).

Обчислювати зміни внутрішньої енергії, кількість теплоти, роботу газу. Визначати коефіцієнт корисної дії теплових машин, обчислювати зміни ентропії, аналізувати оборотні та необоротні процеси

Використовувати положення теорії явищ переносу для обчислення реальних процесів.

Застосовувати закони електростатичного поля для обчислення сили взаємодії, напруженості та потенціалу електричного поля, роботи сил поля. Використовувати поняття дивергенції та градієнту. Розраховувати енергію електричного поля. Аналізувати поведінку провідників і діелектриків в електричному полі.

досвід:

використання знань, умінь і навичок у житті. Навчання фізики має не тільки дати суму знань, а й сформувані достатній рівень компетенції, необхідний для освоєння загальнопрофесійних дисциплін. Тому складовими навчальних досягнень студентів з курсу фізики є не лише володіння навчальним матеріалом та здатність його відтворювати, а й уміння та навички знаходити потрібну інформацію, аналізувати її та застосовувати в стандартних і нестандартних ситуаціях у межах вимог навчальної програми до результатів навчання. *Лектор залишає з собою право змінювати порядок викладу навчального матеріалу, частково його об'єм і зміст залежно від пізнавальних можливостей студентів і здатності його засвоєння.*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професором Снарським Андрієм Олександровичем

Ухвалено кафедрою загальної фізики (протокол № 7 від 06.06.2023)

Погоджено Методичною комісією НН ІПСА (протокол № 4 від 16.06.2023)