Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра загальної фізики та моделювання фізичних процесів

Фізика. Частина 2. Електромагнетизм та оптика

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	*Перший (бакалаврський)*
Галузь знань	*17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації*
Спеціальність	*174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка*
Освітня програма	*Технічні та програмні засоби автоматизації*
Статус дисципліни	*Нормативна*
Форма навчання	*очна(денна)*
Рік підготовки, семестр	*1 курс, весняний семестр*
Обсяг дисципліни	*5 кредитів (150 годин); 36 годин лекцій; 18 годин практик; 18 годин лабораторних робіт; СРС-78 годин*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Екзамен/ МКР, РГР, поточні КР та захист ЛР*
Розклад занять	*http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: *Чижська Тетяна Григорівна, chijskaya@ua.fm* Практичні / Семінарські: *Чижська Тетяна Григорівна, chijskaya@ua.fm* Лабораторні: *Чижська Тетяна Григорівна, chijskaya@ua.fm*
Розміщення курсу	https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=6840

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання 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. Частина 2. Електромагнетизм та оптика» 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. Формування загальних та фахових компетентностей:*

К 1 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

К 12 Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях;

К 15 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;

К 22 Здатність виконувати аналіз об'єкту дослідження та виявляти його властивості використовуючи знання фундаментальних інженерних дисциплін: фізики, хімії, інженерної графіки.

У процесі засвоєння дисципліни, студент також повинен набути 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 індивідуально; 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.

***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: механіки, термодинаміки та ін.

Програмні результати навчання:

ПР 02 Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.

Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

*Студент повинен **уміти**: поєднувати теорію і практику для розв'язування практичних завдань; застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зав'язків між значущими факторами та науковими і 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.*

2. 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. 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 «Вища математика».

Набуті знання та уміння при подальшому навчанні будуть застосовуватися при вивченні дисциплін електротехніка, електроніка та електромеханіка.

3. Зміст навчальної дисципліни

Курс фізики складається з двох змістових модулів. У другому семестрі вивчається модуль «Фізика. Частина 2. Електромагнетизм та оптика»

Розділи і теми курсу фізики:

Розділ 2.1. Електромагнетизм

2.1.1 Електростатичне поле в вакуумі

2.1.2 Провідник в електростатичному полі

2.1.3 Електричне поле в діелектрику

2.1.4 Енергія електричного поля

2.1.5 Сталий електричний струм

2.1.6 Магнітне поле в вакуумі

- Поле $\vec{B}$, закон Біо-Савара Лапласа
- Основні закони магнітного поля, застосування теореми про циркуляцію вектора $\vec{B}$
- Основні закони магнітного поля в диференціальній формі
- Сила Лоренца, сила Ампера
- Момент сил що діє на контур зі струмом
- Робота при переміщенні контура зі струмом.

2.1.7 Магнітне поле в речовині

2.1.8 Відносність електричного і магнітного полів

2.1.9 Електромагнітна індукція

2.1.10 Рівняння Максвелла

2.1.11 Електричні коливання

Розділ 2.2. Оптика

2.2.1 Хвилі

2.2.2 Електромагнітні хвилі

2.2.3 Хвильова оптика

2.2.4 Інтерференція світлових хвиль

2.2.5 Дифракція світла

2.2.6 Поляризація світла

2.2.7 Взаємодія світла з речовиною

2.2.8 Квантові властивості електромагнітного випромінювання

Базова література

1. Курс загальної фізики : навчальний посібник / В.М. Вакалюк, А.В. Вакалюк; Міністерство освіти і науки України, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2021
2. Фізика : навчальний посібник / К.В. Авдонін, О.В. Ковальчук ; Міністерство освіти і науки України, Київський національний університет технологій та дизайну. - Київ : КНУТД, 2021.
3. Збірник задач з фізики : навчальний посібник / І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, С.О. Юр'єв, О.Б. Біленька [та 14 інших] ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка". - Львів :

Видавництво Львівської політехніки, 2021. - 242 с.
4. Загальна фізика : підручник / Г.С. Фелінський ; Міністерство освіти і науки України, Київський національний університет імені Тараса Шевченка. - Київ : Видавництво "Каравела", 2020. - 655 с.
5. Бригінець В.П., Подласов С.О. Загальна фізика. Інтернет-ресурс за адресою http://physics.zfftt.kpi.ua вивчати рекомендовані розділи
6. 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

Навчальний контент

4. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ п/п	*Теми лекцій, перелік основних питань*	*Рекомендації щодо засвоєння*
1	2.1.1 Електростатичне поле в вакуумі • Електростатичне поле • Теорема Гауса та її застосування. Теорема гауса диференціальній формі • Циркуляція вектора $\vec{E}$, потенціал, зв'язок між потенціалом і вектором $\vec{E}$ • Електричний диполь.	Опрацювання лекційного матеріалу, робота із формульником та із літературними джерелами за темою.
2	2.1.2 Провідник в електростатичному полі • Поле в речовині • Поле всередині та зовні провідника • Сили що діють на поверхню провідника • Властивості замкненої провідної оболонки • Загальна задача електростатики, метод зображень • Електроємність, конденсатори.	Опрацювання лекційного матеріалу, робота із формульником та із літературними джерелами за темою.
3	2.1.3 Електричне поле в діелектрику • Поляризація діелектрика • Поляризованість $\vec{P}$, властивості поля вектора $\vec{P}$ • Вектор зміщення $\vec{D}$ • Умови на границі, поле в однорідному діелектрику.	Опрацювання лекційного матеріалу, робота із формульником та із літературними джерелами за темою.
4	2.1.4 Енергія електричного поля • Електрична енергія системи зарядів • Енергія заряджених провідника і конденсатора • Енергія електричного поля • Система двох заряджених тіл • Сили за наявності діелектрика.	Опрацювання лекційного матеріалу, робота із формульником та із літературними джерелами за темою.

5	2.1.5 Сталий електричний струм • Густина струму, рівняння неперервності • Закон Ома для однорідного провідника • Узагальнений закон Ома • Розгалуджені кола, правила Кірхгофа • Закон Джоуля-Ленца • Перехідні процеси в колі з конденсатором.	Опрацювання лекційного матеріалу, робота із формульником та із літературними джерелами за темою.
6	2.1.6 Магнітне поле в вакуумі • Поле $\vec{B}$, закон Біо-Савара Лапласа • Основні закони магнітного поля, застосування теореми про циркуляцію вектора $\vec{B}$ • Основні закони магнітного поля в диференціальній формі • Сила Лоренца, сила Ампера • Момент сил що діє на контур зі струмом • Робота при переміщенні контура зі струмом.	Опрацювання лекційного матеріалу, робота із формульником та із літературними джерелами за темою.
7	2.1.7 Магнітне поле в речовині • Намагніченість речовини, намагніченість $\vec{J}$ • Циркуляція вектора $\vec{J}$ вектор $\vec{H}$ • Граничні умови для $\vec{B}$ і $\vec{H}$ • Поле в однорідному магнітику • Феромагнетизм.	Опрацювання лекційного матеріалу, робота із формульником та із літературними джерелами за темою.
8	2.1.8 Електромагнітна індукція • Закон електромагнітної індукції, правило Ленца, природа електромагнітної індукції • Явище самоіндукції • Взаємна індукція • Енергія магнітного поля, магнітна енергія двох контурів зі струмами, енергія і сили в магнітному полі.	Опрацювання лекційного матеріалу, робота із формульником та із літературними джерелами за темою.
9	2.1.9 Відносність електричного і магнітного полів • Електромагнітне поле, інваріантність заряду • Закони перетворення полів $\vec{E}$ і $\vec{B}$, наслідки законів перетворення полів, інваріанти електромагнітного поля. 2.1.10 Рівняння Максвелла • Енергія електромагнітного поля • Струм зміщення, система рівнянь Максвелла, властивості рівнянь Максвела • Енергія і потік енергії, вектор Умова – Пойнтінга, імпульс електромагнітного поля.	Опрацювання лекційного матеріалу, робота із формульником та із літературними джерелами за темою.
10	2.1.11 Електричні коливання • Рівняння коливального контура • Вільні електромагнітні коливання • Вимушені електромагнітні коливання • Змінний струм .	Опрацювання лекційного матеріалу, робота із формульником та із літературними джерелами за темою.
11	2.2.1 Хвилі	Опрацювання лекційного

	• Пружні хвилі • Хвильові рівняння • Швидкість пружних хвиль • Енергія пружної хвилі • Стоячі хвилі • Звукові хвилі • Ефект Доплера для звукових хвиль.	матеріалу, робота із формульником та із літературними джерелами за темою.
12	2.2.2 Електромагнітні хвилі • хвильове рівняння електромагнітної хвилі • Плоска електромагнітна хвиля • Стояча електромагнітна хвиля • Енергія електромагнітної хвилі, імпульс електромагнітної хвилі • Ефект Доплера для електромагнітних хвиль • Випромінювання диполя.	Опрацювання лекційного матеріалу, робота із формульником та із літературними джерелами за темою.
13	2.2.3 Хвильова оптика • Світлова хвиля • Електромагнітна хвиля на границі розподілу • Геометрична оптика • Фотометричні величини.	Опрацювання лекційного матеріалу, робота із формульником та із літературними джерелами за темою.
14	2.2.4 Інтерференція світлових хвиль • Когерентні хвилі • Інтерференційні схеми: інтерференція при відбиванні від тонких пластинок, інтерферометр Майкельсона, багатопроменева інтерференція.	Опрацювання лекційного матеріалу, робота із формульником та із літературними джерелами за темою.
15	2.2.5 Дифракція світла • Принцип Гюгенса – Френеля • Дифракція Френеля від круглого отвору, від полуплощини і щілини • Дифракція Фраунгофера від круглого отвору та від щілини • Дифракційна ґратка, дифракційна ґратка як спектральний прилад • Дифракція від просторової гратки • Голографія.	Опрацювання лекційного матеріалу, робота із формульником та із літературними джерелами за темою.
16	2.2.6 Поляризація світла • Загальні відомості про поляризацію • Поляризація при відбиванні і заломленні • Поляризація при подвійному променезаломленні • Суперпозиція поляризованих хвиль • Інтерференція поляризованих хвиль • Штучне подвійне променезаломлення • Обертання напряму лінійної поляризації.	Опрацювання лекційного матеріалу, робота із формульником та із літературними джерелами за темою.
17	2.2.7 Взаємодія світла з речовиною • Дисперсія світла: класична теорія дисперсії, групова швидкість • Поглинання світла	Опрацювання лекційного матеріалу, робота із формульником та із літературними джерелами за

	• Розсіяння світла.	темою.
18	2.2.8 Квантові властивості електромагнітного випромінювання • Проблеми теплового випромінювання • Фотоефект • Гальмівне рентгенівське випромінювання • Досліди Боте • Фотони • Ефект Коптона.	Опрацювання лекційного матеріалу, робота із формульником та із літературними джерелами за темою.

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.

№ п/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1	**Електричне поле в вакуумі** Закон Кулона. Розрахунок електростатичної взаємодії точкових і розподілених зарядів.
2	**Електричне поле в вакуумі** Розрахунок поля з використанням принципу суперпозиції і теореми Гауса.
3	**Електричне поле в вакуумі** Потенціальна енергія, потенціал поля точкових і розподілених зарядів. Рух заряджених частинок в електричному полі.
4	**Провідники в електричному полі** Електрична ємність. Конденсатори. Енергія зарядженого провідника. КР 1
5	**Постійний електричний струм** Закони сталого струму : закон Ома, закон Джоуля_Ленца, ккд джерела струму, правила Кірхгофа.
6	**Постійний електричний струм** Закони сталого струму . Струм в металах, рідинах і газах. КР 2
7	**Магнітне поле в вакуумі , речовині.** Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітне поле рухомого заряду, прямого струму. Контур зі струмом в магнітному полі.
8	**КР3** **Електромагнітна індукція** Електромагнітна індукція, електрорушійна сила індукції. Самоіндукція. Струми розмикання і замикання. Енергія магнітного поля.
9	**КР4** **Електромагнітні коливання.** Незатухаючі коливання: заряд та напруга на конденсаторі, струми в контурі. Затухаючі коливання: залежність амплітуди від часу, добротність системи. Вимушені коливання. Електромагнітні хвилі. Резонанс.

Лабораторні заняття

У другому семестрі студенти виконують лабораторні роботи з циклу «Електрика і магнетизм.» 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 та оформлення одержаних результатів.

Для підготовки до роботи в лабораторії 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

№ п/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)
2-1	Визначення опору провідника за допомогою моста сталого струму (моста Уітстона)
2-2	Вимірювання електрорушійної сили методом компенсації
2-3	Вивчення ємності конденсатора методом балістичного гальванометра.
2-4	Вивчення електронного осцилографа.
2-5	Вивчення електростатичного поля
2-7	Дослідження термоелектрорушійної сили
2-8	Дослідження термоелектронної емісії
2-9	Визначення питомого заряду електрона методом магнетрона
2-11	Знімання кривої намагнічування та петлі гістерезису феромагнетиків у звіних магнітних полях
2-12	Вимірювання індукції магнітного поля електромагніта
2-13	Дослідження вільних загасаючих коливань у контурі
2-14	Вивчення вимушених коливань у послідовному коливальному контурі
3-1	Вивчення інтерференції світла
3-3	Вивчення дифракції світла на щілині
3-5	Вивчення законів поляризованого світла
3-7	Магнітне обертання площини поляризації (Вивчення ефекту Фарадея)
3-8	Вивчення законів теплового випромінювання
3-9	Вивчення зовнішнього фотоефекту

5. 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, підготовка до модульної контрольної роботи, виконання завдань розрахунково – графічної роботи.

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.

Розрахунково-графічна робота складається з двох частин: «Електростатика. Постійний струм» та «Електромагнетизм». Кожна частина складається з восьми задач, відповідно до програми курсу. На виконання кожної з частин передбачено 2 – 3 тижні.

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

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування лекції, 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. 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. Безпосередній захист відбувається у формі співбесіди, запитань-відповідей. Захищені роботи студенти надсилають або в телеграмі, або на пошту. Роботи зберігаються на комп'ютері викладача.

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 як для викладання лекційного матеріалу, так і для проведення практичних та лабораторних занять. Для проведення поточного контролю та для допуску до лабораторних робіт використовується платформа moodle (http://physics.zfftt.kpi.ua/). Результати виконання всіх завдань поточного контролю викладач виставляю в кампусі.

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 розрахункової роботи студенти виконують в окремих зошитах, записуючи виконані дії акуратно і розбірливо. Захист результатів виконання роботи проходить в усній формі, в ході якої студент повинен логічно та 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 несвоєчасне виконання завдань розрахункової 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 не доброчесність проявляється у застосуванні студентом шпаргалок, несанкціонованого доступу в Інтернет тощо під час контрольних заходів (захисту РР, лабораторних робіт, підготовці відповідей на іспиті). В разі виявлення академічної не доброчесності контрольний захід для даного студента припиняється і переноситься на інший час, а також нараховуються штрафні бали.

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

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 виконання завдань на практичних заняттях,
- результатами лабораторних занять;
- виконання розрахункової роботи;
- 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:

$r_C = \sum_k r_{\Pi} + r_M$ $\mathrm{r_c} = \sum \mathrm{r_П} + \mathrm{r_М} + \mathrm{r_Р}$

$\mathrm{r_П}$ –бали поточного контролю, $\mathrm{r_М}$ – бал отриманий на модульній контрольній роботі, $\mathrm{r_Р}$ –бал отриманий за РГР. 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
Практичні заняття	18	Поточні контрольні роботи 4 робіт по 3 бали		12
Лабораторні заняття	18	6 робіт по 3 бали		18
РГР	1	Частина 1	10	20
		Частина 2	10	
МКР	1		10	10
Сума вагових балів контрольних заходів				60

***Таблиця 2*. ЗАОХОЧУВАЛЬНІ БАЛИ**

	бали
1. Якісне ведення конспекту лекцій	1…5
2. Оформлення звіту з виконання СРС (практичні заняття)	1…2
3. Участь у конференціях, семінарах, підготовка рефератів	3
Максимальна сума заохочувальних R_S	**5**

Семестровий контроль: екзамен

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

Таблиця 3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ТА КІЛЬКІСТЬ БАЛІВ НА ІСПИТІ

Критерії	**Кількість балів**
студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, вміє правильно використовувати знання	35-40
студент демонструє хороші знання навчального матеріалу, вміє правильно використовувати знання	30-35
студент демонструє хороші знання навчального матеріалу, але допускає деякі неточності, щодо використання отриманих знань	25-30
студент демонструє задовільні знання навчального матеріалу, але допускає суттеві неточності, щодо використання отриманих знань	20-25
студент демонструє задовільні засвоїв теоретичний матеріал, але допускає суттеві помилки, щодо використання отриманих знань	21-24
незадовільне знання теорії та відсутність вміння та навичок у вирішенні поставлених завдань	0

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

Таблиця 4. ВІДПОВІДНОСТІ РЕЙТИНГОВИХ БАЛІВ ОЦІНКАМ ЗА УНІВЕРСИТЕТСЬКОЮ ШКАЛОЮ:

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

8. Додаткова інформація з дисципліни

Додаток 1. Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Електростатичне поле та його характеристики. Закон Кулона
2. Теорема Гауса та її застосування. Теорема Гауса в диференціальній формі
3. Циркуляція вектора $\vec{E}$, потенціал, зв'язок між потенціалом і вектором $\vec{E}$

4. Електричний диполь.
5. Поле всередині та зовні провідника. Сили що діють на поверхню провідника. Властивості замкненої провідної оболонки.
6. Електроємність, конденсатори.
7. Поляризація діелектрика. Поляризованість $\vec{P}$, властивості поля вектора $\vec{P}$
8. Вектор зміщення $\vec{D}$.Умови на границі, поле в однорідному діелектрику.
9. Електрична енергія системи зарядів.Енергія заряджених провідника і конденсатора. Енергія електричного поля
10. Система двох заряджених тіл. Сили за наявності діелектрика.
11. Густина струму, рівняння неперервності . Закон Ома для однорідного провідника
12. Узагальнений закон Ома. Закон Ома в диференціальній формі
13. Розгалуджені кола, правила Кірхгофа
14. Закон Джоуля-Ленца в інтегральній та диференціальній формах
15. Перехідні процеси в колі з конденсатором.
16. Поле $\vec{B}$, закон Біо-Савара Лапласа
17. Основні закони магнітного поля, застосування теореми про циркуляцію вектора $\vec{B}$. Основні закони магнітного поля в диференціальній формі
18. Сила Лоренца, сила Ампера
19. Момент сил що діє на контур зі струмом. Робота при переміщенні контура зі струмом.
20. Намагніченість речовини, намагніченість $\vec{J}$. Циркуляція вектора $\vec{J}$ вектор $\vec{H}$. Граничні умови для $\vec{B}$ і $\vec{H}$
21. Поле в однорідному магнетику. Феромагнетизм
22. Закон електромагнітної індукції, правило Ленца, природа електромагнітної індукції
23. Явище самоіндукції Взаємна індукція
24. Енергія магнітного поля, магнітна енергія двох контурів зі струмами, енергія і сили в магнітному полі.
25. Електромагнітне поле, інваріантність заряду
26. Закони перетворення полів $\vec{E}$ і $\vec{B}$, наслідки законів перетворення полів, інваріанти електромагнітного поля.
27. Енергія електромагнітного поля
28. Струм зміщення, система рівнянь Максвелла, властивості рівнянь Максвела
29. Енергія і потік енергії, вектор Умова – Пойнтінга, імпульс електромагнітного поля.
30. Вільні електромагнітні коливання
31. Вимушені електромагнітні коливання
32. Змінний струм
33. Пружні хвилі. Хвильові рівняння. Швидкість пружних хвиль. Енергія пружної хвилі
34. Стоячі хвилі. Звукові хвилі. Ефект Доплера для звукових хвиль
35. Хвильове рівняння електромагнітної хвилі
36. Плоска електромагнітна хвиля
37. Стояча електромагнітна хвиля
38. Енергія електромагнітної хвилі, імпульс електромагнітної хвилі
39. Ефект Доплера для електромагнітних хвиль
40. Випромінювання диполя.
41. Світлова хвиля
42. Електромагнітна хвиля на границі розподілу
43. Геометрична оптика
44. Фотометричні величини

45. Інтерференція. Когерентні хвилі
46. Інтерференційні схеми: інтерференція при відбиванні від тонких пластинок, інтерферометр Майкельсона, багатопроменева інтерференція
47. Принцип Гюйгенса – Френеля
48. Дифракція Френеля від круглого отвору, від полуплощини і щілини
49. Дифракція Фраунгофера від круглого отвору та від щілини
50. Дифракційна ґратка, дифракційна ґратка як спектральний прилад
51. Дифракція від просторової гратки
52. Голографія
53. Загальні відомості про поляризацію
54. Поляризація при відбиванні і заломленні
55. Поляризація при подвійному променезаломленні
56. Суперпозиція поляризованих хвиль
57. Інтерференція поляризованих хвиль
58. Штучне подвійне променезаломлення
59. Обертання напряму лінійної поляризації.
60. Дисперсія світла: класична теорія дисперсії, групова швидкість
61. Поглинання світла
62. Розсіяння світла.
63. Проблеми теплового випромінювання
64. Фотоефект
65. Гальмівне рентгенівське випромінювання
66. Досліди Боте
67. Фотони
68. Ефект Коптона.

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, гак і в нестандартних ситуаціях, а також при вивченні інших дисциплін.

В результаті студенти набудуть

уміння:

Засвоївши курс загальної фізики, студенти видавничо-поліграфічного інституту повинні з повним розумінням знати фундаментальні закони фізики і методи їх досліджень і вміти застосовувати ці знання при розгляді окремих

явищ, поєднуючи їх фізичну суть з аналітичними співвідношеннями; вміти поєднувати макроскопічні явища з їх мікроскопічним механізмом; вміти використовувати знання з курсу загальної фізики при вивченні інших дисциплін як загально-інженерних, так і за фахом.

досвід:

використання знань, умінь і навичок у житті. Навчання фізики має не тільки дати суму знань, а й сформувати достатній рівень компетенції, необхідний для освоєння загально професійних 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 старшим викладачем кафедри загальної фізики та моделювання фізичних процесів Чижською Тетяною Григорівною

Ухвалено кафедрою загальної фізики та моделювання фізичних процесів (протокол № 06-23 від 07.06.2023)

Погоджено Методичною радою інженерно – хімічного факультету (протокол

№ 1 від 01.09.2023 р.)