



Фізика. Частина 2. Електромагнетизм

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>10 Природничі науки</i>
Спеціальність	<i>101 Екологія</i>
Освітня програма	<i>Екологічна безпека</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів (150 годин); 36 годин лекції; 18 годин практик; 18 годин лабораторних робіт; СРС-78 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>екзамен, модульна контрольна робота, РГР</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>Чижська Тетяна Григорівна, старший викладач каф. ЗФ та МФІ chijskaya@ua.fm</i> Практичні / Семінарські: <i>Чижська Тетяна Григорівна, старший викладач каф. ЗФ та МФІ chijskaya@ua.fm</i> Лабораторні: <i>Чижська Тетяна Григорівна, старший викладач каф. ЗФ та МФІ chijskaya@ua.fm</i>
Розміщення курсу	<i>https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=6467</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Курс фізики є фундаментальною основою для вивчення цілого ряду дисциплін професійної та практичної підготовки інженерів різних напрямів підготовки. В процесі вивчення дисципліни «Фізика» студенти 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 отримані знання при подальшому вивченні спеціальних дисциплін, а також у майбутній професійній діяльності. Формування здатностей:

- Здатність до абстрактного мислення.
- Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.
- Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.
- Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.
- Здатність систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду з відповідного профілю підготовки.
- Здатність брати участь у роботах зі складання наукових звітів з виконаних завдань та у впровадженні результатів досліджень і розробок у галузі машинобудування.

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. Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.

ПР 03. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування

ПР 19. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти

ПР 26. Проводити лабораторні дослідження із застосуванням сучасних приладів, забезпечувати достатню точність вимірювання та достовірність результатів, обробляти отримані результати.

*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, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.*

*Для успішного засвоєння дисципліни, студент повинен володіти набором **компетентностей** бакалаврського рівня, зокрема, фахові компетентності:*

К 15. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

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 «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 (технічна термодинаміка, тепло- масообмін, квантова фізика тощо).

3. Зміст навчальної дисципліни

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

Розділи і теми курсу фізики:

Електромагнетизм

1. Електростатичне поле в вакуумі
2. Провідник в електростатичному полі
3. Електричне поле в діелектрику
4. Енергія електричного поля
5. Сталий електричний струм
6. Магнітне поле в вакуумі
7. Магнітне поле в речовині
8. Відносність електричного і магнітного полів
9. Електромагнітна індукція
10. Рівняння Максвелла
11. Електромагнітні коливання

Базова література

1. Електрика та магнетизм : підручник для студентів інженерно-фізичних факультетів / М. О. Азаренков, Л. А. Булавін, В. П. Олефір. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2018. – 564 с. (Серія «Підручник з фізики для університетів» : за загальною редакцією Л. А. Булавіна).
2. Л. Д. Дідух Електрика та магнетизм : підручник / Л. Д. Дідух. — Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. — 464 с.
3. Бригінець В.П., Подласов С.О. Загальна фізика. Інтернет-ресурс за адресою <http://physics.zfftt.kpi.ua> вивчати рекомендовані розділи
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

Навчальний контент

4. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ п/п	Теми лекцій, перелік основних питань
1	Електростатичне поле в вакуумі. Електростатичне поле та його характеристики. Поле точкового заряду
2	Теорема Гауса та її застосування. Теорема Гауса диференціальній формі
3	Циркуляція вектора \vec{E} , потенціал, зв'язок між потенціалом і вектором \vec{E} . Електричний диполь.
4	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.
5	Електроємність, конденсатори.
6	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.
7	Енергія електричного поля. Електрична енергія системи зарядів. Енергія заряджених провідника і конденсатора. Енергія електричного поля. Система двох заряджених тіл. Сили за наявності діелектрика.
8	Сталий електричний струм. Густина струму, рівняння неперервності. Закон Ома для однорідного провідника. Узагальнений закон Ома.
9	Розгалужені кола, правила Кірхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Перехідні процеси в колі з конденсатором.
10	Магнітне поле в вакуумі. Поле \vec{B} , закон Біо-Савара Лапласа. Поле, створене провідниками різних форм.
11	Основні закони магнітного поля, застосування теореми про циркуляцію вектора \vec{B} .
12	Сила Лоренца, сила Ампера. Момент сил що діє на контур зі струмом. Робота при переміщенні контура зі струмом.
13	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.
14	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.
15	Відносність електричного і магнітного полів. Електромагнітне поле, інваріантність заряду. Закони перетворення полів \vec{E} і \vec{B} , наслідки законів перетворення полів, інваріанти електромагнітного поля.
16	Рівняння Максвелла. Енергія електромагнітного поля. Струм зміщення, система рівнянь Максвелла, властивості рівнянь Максвелла. Енергія і потік енергії, вектор Умова – Пойнтінга, імпульс електромагнітного поля.
17	Електромагнітні коливання. Рівняння коливального контуру. Вільні електромагнітні коливання.
18	Вимушені електромагнітні коливання. Змінний струм

Рекомендації щодо засвоєння: 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 (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу)
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.
5	Постійний електричний струм Закон Ома. Правила Кірхгофа. Закон Джоуля -Ленца
6	Магнітне поле в вакуумі Закон Біо-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Взаємодія струмів.
7	Магнітне поле в вакуумі. Магнітне поле рухомого заряду. Контур зі струмом в магнітному полі.
8	Електромагнітна індукція Електромагнітна індукція, електрорушійна сила індукції. Самоіндукція. Струми розмикання і замикання. Енергія магнітного поля.
9	Електромагнітні коливання. Незатухаючі коливання: заряд та напруга на конденсаторі, струми в контурі. Затухаючі коливання: залежність амплітуди від часу, добротність системи.

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 Уїтстона)
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
2-9	Визначення питомого заряду електрона методом магнетрона
2-11	Знімання кривої намагнічування та петлі гістерезису феромагнетиків у зв'язних магнітних полях
2-12	Вимірювання індукції магнітного поля електромагніта

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 при виконанні всіх видів робіт (практичних, лабораторних, розрахункових) та при підготовці МКР, яка проводиться у вигляді тестування в кінці семестру і є підсумком засвоєння теоретичного матеріалу за весь семестр. Виконання цієї роботи потребує від 30 до 60 хвилин.

Підготовка до практичних занять полягає у розв'язуванні задач з відповідної теми. Для цього необхідно повторити / вивчити відповідний теоретичний матеріал, розібрати надані відеоприклади 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». На виконання кожної з частин передбачено 2 – 3 тижні.

Підготовка до модульної контрольної роботи передбачає повторення студентом положень теорії та їх практичного застосування. Підготовка до 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. Роботи повинні бути виконані з дотриманням відповідних правил оформлення робіт.

Безпосередній захист відбувається у формі співбесіди, запитань-відповідей. Захищені роботи студенти завантажують у відповідні теки на курсі на базі платформи moodle.

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.zffit.kpi.ua/>). Результати виконання всіх завдань поточного контролю викладач виставляю в гул-таблицях та 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.

Політикою дедлайнів передбачається необхідність своєчасного виконання завдань. Усі письмові документи мають бути захищені до закінчення теоретичного навчання в семестрі. Якщо робота здається після початку залікового тижня, то робота оцінюється на мінімальний бал.

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 вміннями та здатність продемонструвати ці знання та вміння. 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 (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 виконання завдань на практичних заняттях,
- результатами лабораторних занять;
- виконання розрахунково-графічних робіт;
- 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):

$$RD = r_C + r_i.$$

Стартовий рейтинг є сумарною оцінкою за виконання студентом завдань поточного контролю, розрахунково-графічної роботи та модульної контрольної роботи:

$$r_C = \sum_k r_{II} + r_M r_C = \sum r_{II} + r_M + r_P$$

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

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

Таблиця.1. **РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ (PCO)**

Вид роботи	Кількість годин	Максимальний бал		Сума
Практичні заняття	18	Контрольні роботи	6 к.р. * 2 бали	12
Лабораторні заняття	18	Виконання лабораторної роботи	6 л.р. * 3 бали	18
РГР**	1	Частина 1	10	20
		Частина 2	10	
МКР***	1		5	10
Сума вагових балів контрольних заходів				60

*** Теми контрольних робіт:**

1. Електричне поле в вакуумі.
2. Ємність конденсатора. Енергія електричного поля.
3. Закони постійного струму.
4. Магнітне поле: закон Біо-Савара-Лапласа, сила Ампера, сила Лоренца.
5. Електро-магнітна індукція.
6. Електромагнітні коливання.

**** Теми РГР:**

- Частина 1. Правила Кірхгофа для розрахунку розгалужених кіл.
 Частина 2. Явище електромагнітної індукції.

*** МКР – тестова контрольна робота з теоретичного курсу « Фізика. Частина 2. Електромагнетизм».

Таблиця 2. ЗАОХОЧУВАЛЬНІ БАЛИ

	бали
1. Оформлення питань, винесених на самостійне опрацювання у вигляді презентації	1...2
2. Доповідь за темою самостійного опрацювання	1...2
3. Участь у конференціях, семінарах, підготовка рефератів	3
Максимальна сума заохочувальних R_S	5

Семестровий контроль: [екзамен](#)

До екзамену 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 суттєві неточності, щодо використання отриманих знань	20-25
студент демонструє задовільні засвоїв теоретичний матеріал, але допускає суттєві 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. Електричні заряди. Закон Кулона. Розрахунок електростатичної взаємодії точкових і протяжних зарядів.
2. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції електричних полів. Розрахунок поля на основі принципу суперпозиції: поле електричного диполя; поле зарядженого кільця.

3. Графічне відображення електростатичного поля. Лінії вектора напруженості, екіпотенціальні поверхні.
4. Потік вектора напруженості. Теорема Гауса в інтегральній формі відображення. Приклади застосування теореми для розрахунку поля: електричне поле рівномірно зарядженої нескінченної площини.
5. Потік вектора напруженості. Теорема Гауса в інтегральній формі відображення. Приклади застосування теореми для розрахунку поля: електричне поле рівномірно зарядженої нескінченної циліндричної поверхні.
6. Потік вектора напруженості. Теорема Гауса в інтегральній формі відображення. Приклади застосування теореми для розрахунку поля: електричне поле зарядженої сфери.
7. Робота сил електростатичного поля. Потенціальний характер електростатичного поля. Потенціал, різниця потенціалів.
8. Характеристики електростатичного поля. Зв'язок потенціалу з напруженістю поля.
9. Розрахунок потенціалу і різниці потенціалів в електростатичному полі: потенціал поля точкового заряду, потенціал поля електричного диполя.
10. Полярні і неполярні молекули. Електричний диполь в однорідному і неоднорідному електричних полях. Механізм поляризації діелектриків.
11. Механізм поляризації діелектриків. Вектор поляризації. Зв'язок вектора поляризації з поверхневою густиною зв'язаних зарядів.
12. Електричне поле в діелектрику. Діелектрична проникність.
13. Теорема Гауса для електричного поля в діелектриках. Вектор електричної індукції.
14. Рівновага зарядів на провіднику. Провідник в зовнішньому полі. Явище електростатичної індукції.
15. Електрична ємність відокремлених провідників. Ємність конденсатора. Послідовне і паралельне з'єднання конденсаторів.
16. Енергія системи нерухомих точкових зарядів. Енергія зарядженого провідника. Енергія конденсатора. Енергія електричного поля. Об'ємна густина енергії.
17. Електричний струм, умови його існування. Сила струму. Густина струму.
18. Електричний ланцюг. Сторонні сили. Джерело струму. Електрорушійна сила. Різниця потенціалів. Напруга.
19. Закони Ома для однорідної, неоднорідної ділянок, замкненого ланцюга (інтегральна і диференціальна форми).
20. Правила Кірхгофа.
21. Закон Джоуля - Ленца (інтегральна і диференціальна форми).
22. Магнітне поле, індукція магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітне поле прямого і колового струмів.
23. Теорема про циркуляцію вектора магнітної індукції. Магнітне поле соленоїда.
24. Дія магнітного поля на струми і електричні заряди. Сила Ампера. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок в магнітному та електричному полях.

25. Сила Ампера. Дія магнітного поля на контур зі струмом.
26. Магнітне поле в речовині. Гіпотеза Ампера. Намагнічування магнетиків. Вектор намагнічування. Магнітна проникність речовини.
27. Теорема про циркуляцію вектора магнітної індукції при наявності магнетика. Напруженість магнітного поля.
28. Магнітний момент атома. Класифікація магнетиків. Діамагнетики, парамагнетики, феромагнетики.
29. Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея.
30. Явище самоіндукції. Індуктивність. Струми розмикання електричного ланцюга. Енергія магнітного поля.
31. Теорія Максвелла. Система рівнянь Максвелла.
32. Вільні електромагнітні коливання.
33. Загасаючі електромагнітні коливання.
34. Вимушені електромагнітні коливання.
35. Змінний струм.

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:

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 сформувані 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.)