

**Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

Кафедра природничих наук та методик їхнього навчання

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри**

«28» серпня 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Загальна фізика: електрика та магнетизм

галузь 01 Освіта/Педагогіка
спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)
предметна спеціальність 014.15 Середня освіта (Природничі науки)
освітня програма Середня освіта (Природничі науки)
рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)
факультет: природничо-географічний
форма здобуття освіти: денна
Група ПН19Б

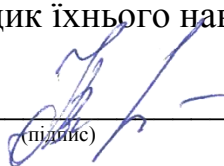
2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни «Загальна фізика: електрика та магнетизм» для студентів предметної спеціальності 014.15 «Середня освіта (Природничі науки)» освітня програма «Середня освіта (Природничі науки)» на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти.

Розробник: доцент кафедри природничих наук та методик їхнього навчання, доцент, доктор педагогічних наук Трифонова О.М. (електронна пошта для зв'язку з викладачем: olenatrifonova82@gmail.com)

Робочу програму схвалено на засіданні
кафедри природничих наук та методик їхнього навчання
Протокол від «28» серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри природничих наук та методик їхнього навчання



(підпис)

Подопригора Н.В.
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка (освітньо-професійна програма)	Нормативна
	Спеціальність: 014 Середня освіта	
Модулів – 3	Предметна спеціальність: 014.15 Середня освіта (Природничі науки)	Рік підготовки:
Змістових модулів – 2		2
Індивідуальне навчальне завдання з розв’язування задач		Семестр
Загальна кількість годин – 120		4
		Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 год. самостійної роботи студента – 4 год.	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	16 год.
		Практичні, семінарські
		16 год.
		Лабораторні заняття
		16 год.
		Самостійна робота
		62 год.
		Індивідуальні завдання: 10 год.
		Вид контролю: залік

Примітка.

При цьому аудиторні години складають – 30 %, а самостійної та індивідуальної роботи – 70 %

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Пропонована робоча програма складена у відповідності до вимог освітньо-професійної програми підготовки фахівця першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності: 014 Середня освіта освітньо-професійної програми 014.15 Середня освіта (Природничі науки).

Невід’ємними компонентами змісту загальної фізики є такі розділи: механіка, молекулярна фізика та термодинаміка, електрика та магнетизм, оптика, квантова фізика. Дана робоча програма передбачає опанування студентами першим блоком курсу загальної фізики: електрика та магнетизм. При цьому типовими завданнями діяльності є:

1. Емпіричні дослідження фізичних систем:

- Спостереження властивостей фізичної системи, явищ і процесів у фізичній системі.
- Вимірювання фізичної величини, яка характеризує фізичну систему; явище або процес у фізичній системі.
- Експериментальне дослідження властивостей фізичної системи; явищ і процесів у фізичній системі.

2. Теоретичні дослідження фізичних систем:

- Створення ідеалізованого об’єкта при вивченні фізичної системи.
- Вивчення (дослідження) ідеалізованого об’єкта логічними методами (мислений експеримент).

3. Поєднання емпіричних і теоретичних досліджень фізичних систем:

- Створення і експериментальне дослідження фізичної моделі фізичної системи, явища або процесу в фізичній системі.
- Розробка фізичного приладу або установки для фізичних досліджень з заданими параметрами.
- Створення математичної моделі фізичної системи, явища або процесу в фізичній системі.

- Дослідження математичної моделі фізичної системи, явища або процесу у фізичній системі за певних умов засобами комп'ютерної техніки з метою вивчення властивостей фізичної системи, явища або процесу в фізичній системі.

- Підготовка наукової доповіді, статті, реферату, звіту (наукового твору).

- Організація і виконання наукового дослідження певної проблеми.

4. Забезпечення безпеки людей на виробництві:

- Забезпечення збереження і захист майна завдяки виконанню правил і норм охорони праці, техніки безпеки і протипожежного захисту.

- Забезпечення безпеки індивідуальної життєдіяльності.

Фізика – наука, яка вивчає найпростіші та в той же час найбільш загальні закономірності явищ природи, властивостей і будови матерії, закони її руху. Поняття фізики та її закони лежать в основі всього природознавства. Фізика відноситься до точних наук та вивчає кількісні закономірності явищ. Саме це враховує програма курсу загальної фізики.

Майбутній вчитель природничих наук, фізики, хімії, біології основної школи повинен мати фундаментальну підготовку з фізики, вищої математики, основ радіоелектроніки, основ інформатики, психології, педагогіки та методики навчання, щоб забезпечити належний науковий і методичний рівень викладання фізики, виконувати дослідницьку роботу, вміти працювати на сучасному фізичному обладнанні, орієнтуватись в питаннях менеджменту фізичного обладнання, приладів та матеріалів, в питаннях охорони навколишнього середовища, проводити виховну роботу в учнівському колективі.

Курс загальної фізики в педагогічній освіті майбутнього вчителя природничих наук, фізики, хімії, біології старшої школи є профільною дисципліною, оскільки сприяє становленню в студентів уявлення про фізику як науку та забезпечує формування предметної та фахової компетентностей. Особливість вивчення фізики у педагогічному університеті полягає в тому, що студенти повинні оволодіти системою вмінь і навичок, які б давали можливість ефективно передавати знання учням, виховувати у них допитливість, інтерес до знань, любов до винахідництва.

Специфіка цієї дисципліни вимагає вивчення теорії фізичних явищ та законів, вміння математично їх описувати та застосовувати набуті знання при розв'язуванні задач. Невід'ємною органічною складовою курсу фізики є лабораторний практикум. Основною метою лабораторних робіт (фізичного практикуму) є сприяння більш глибокому засвоєнню теоретичних знань, їх закріпленню та формуванню експериментаторської компетентності.

Навчальна програма передбачає наступні види діяльності студентів: пізнавальна діяльність: інтелектуальні розумові дії, спостереження, дослід, усвідомлення проблеми, висунення гіпотез, побудова моделей; загально-навчальна діяльність: пошук інформації, робота з літературою та іншими джерелами інформації, навички спілкування в колективній діяльності; особистісно-реалізуюча діяльність: пошук індивідуального змісту і цілей навчання фізики, особистісне розуміння фундаментальних понять і категорій, вибір індивідуального темпу навчання, самостійне визначення цілей, індивідуальний вибір додаткової тематики, індивідуальні обґрунтування позиції, саморегуляція, самоаналіз і самоконтроль власної діяльності.

Досягнення навчальних цілей кожного модуля забезпечується в процесі спільної діяльності викладача і студентів, яка включає такі елементи:

- систематизацію / узагальнення студентами знань і умінь, запропонованих для самостійного опрацювання;

- проведення викладачем консультацій, які забезпечують студентам можливість своєчасного розв'язання навчальних проблем, що виникають у них у процесі роботи над модулем;

- узагальнення навчального матеріалу модуля під час лекцій, де розглядаються питання методологічного характеру, а також визначаються завдання підвищеної складності, виконання і деталізація яких здійснюється під час практичних і лабораторних занять та в процесі самостійної діяльності.

Після закінчення роботи над модулем студенти, проходять підсумковий контроль згідно рейтингової системи із застосуванням інтегративної методики оцінювання навчальних досягнень.

Кожний змістовий модуль, як правило, супроводжується комплексом різноманітних дидактичних засобів навчання, що забезпечують, наочність матеріалу і сприяють досягненню конкретних цілей

навчання. Модулі, що вміщують цільову програму дій, банк інформації та методичних вказівок для її засвоєння, змінюють характер взаємостосунків між викладачами і студентами.

Модульна технологія навчання загальної фізики включає три компоненти, змістовий, організаційний і контрольно-оцінювальний з його стимулюючою функцією.

Від студентів вимагається продемонструвати знання кожної з змістовних одиниць перед тим, як перейти до вивчення наступної. Спочатку навчання зорієнтоване на засвоєння головного – базових елементів знань курсу фізики і найважливіших алгоритмів дій. Другим етапом є розвиваюче навчання, що базується на творчій самостійній діяльності студентів. Організаційний компонент технології засвоєння змісту навчальних модулів із курсу загальної фізики є сукупністю різноманітних форм і методів організації навчального процесу: лекційних, практичних і лабораторних занять.

Для опанування студентами напряду підготовки: 014 Середня освіта, предметна спеціальність: 014.15 Середня освіта (Природничі науки) курсом загальної фізики передбачені як різні форми аудиторної роботи, так і самостійна та індивідуальна робота студентів.

Аудиторна робота включає в себе: лекції, практичні заняття, лабораторні роботи та консультації. При цьому консультації дають можливість більше уваги приділити розв'язку задач, яким під час практичних занять (у зв'язку зі скороченням годин) не було приділено належної уваги.

*Проведення **практичних занять** із загальної фізики має на меті:*

- поглиблення, розширення і засвоєння теоретичного матеріалу: створення проблемної ситуації;
- реалізація дидактичного принципу взаємозв'язку навчання з практикою; розширення наукового світогляду студентів;
- розвиток логічного, творчого і самостійного мислення; набуття досвіду оцінки меж застосовності фізичних залежностей за різних конкретних умов;
- набуття компетентностей практичного застосування наукових знань; розвиток і виховання найважливіших функцій особистості: мислення, волі, характеру;
- розвиток уміння самостійної роботи та її активізації;
- навчання методам наукового пізнання;
- формування і розвиток у студентів діалектичного мислення і специфічного «фізичного» мислення;
- розкриття естетичного та логічного в фізиці: дивної стрункості і краси, чіткості і строгості, вишуканості багатьох її рішень і прийомів;
- використання практичних занять як одного з ефективних прийомів перевірки свідомого, глибокого, міцного засвоєння знань;
- закріплення, узагальнення і повторення навчального матеріалу.

В результаті проведення практичних занять студенти повинні:

Знати:

- структурні особливості різних типів фізичних задач;
- методи розв'язування, фізичних задач;
- загальну методiku розв'язування фізичних задач із використанням аналітичного, графічного, табличного, синтетичного й аналітико-синтетичного методів;
- зміст шкільних збірників задач з фізики, зміст олімпіадних задач;
- зміст збірників задач із загальної фізики вищої школи і методичних посібників із розв'язування фізичних задач;
- освітнє і виховне значення розв'язування задач з фізики в середній школі;

Уміти:

- здійснювати різні способи подання фізичних задач, зокрема, малюнком, графіком, схемою, системою рівнянь, моделлю, спостереженням, експериментом, скороченим письмовим записом;
- розкривати фізичний зміст задачі;
- раціонально записати умову задачі;
- відшукувати і вводити додаткові умови,
- проводити пошуки шляхів розв'язування задачі і складати загальний план розв'язку,
- вибирати раціональний спосіб розв'язку задачі;
- ставити і давати відповіді на запитання як часткового, так і загального характеру;
- проводити аналіз та оцінку здобутих результатів;
- складати задачу із заданої теми з використанням сучасних знань;
- розв'язувати експериментальні задачі;

- використовувати в процесі розв'язування задач сучасні засоби навчання;
- реалізовувати цілі і завдання розв'язування задач з фізики в загальноосвітній школі.

Метою проведення лабораторних занять є:

- поглиблення теоретичних знань студентів, формування розуміння ролі експерименту в фізичній науці;
- широке і поглиблене знайомство з матеріальними засобами вимірювань у фізиці;
- засвоєння основних принципів і методів вимірювань у фізиці, культури проведення експериментів;
- розвиток спостережливості, конструктивного мислення, активізація самостійності у роботі;
- формування експериментаторської компетентності майбутніх учителів фізики;
- залучення студентів до самостійної навчально-наукової роботи.

Дотримуючись вимог шкільної навчальної програми з фізики (зі змінами 2015 р.) до системи навчального фізичного експерименту, нами виділені основні завдання до лабораторних робіт з курсу загальної фізики. Таким чином, виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики передбачає формування в студентів експериментаторської компетентності:

а) *уміння планувати експеримент*, тобто формулювати його мету, визначати експериментальний метод і давати йому теоретичне обґрунтування, складати план досліду й визначати найкращі умови для його проведення, обирати оптимальні значення вимірюваних величин та умови спостережень, враховуючи наявні експериментальні засоби;

б) *уміння підготувати експеримент*, тобто обирати необхідне обладнання й вимірювальні прилади, збирати дослідні установки чи моделі, раціонально розташовувати прилади, досягаючи безпечного проведення досліду;

в) *уміння спостерігати*, визначати мету й об'єкт спостереження, встановлювати характерні ознаки перебігу фізичних явищ і процесів, виділяти їхні суттєві ознаки;

г) *уміння вимірювати фізичні величини*, користуючись різними вимірювальними приладами та мірами, визначати ціну поділки шкали приладу, знімати покази приладу;

г) *уміння обробляти результати експерименту*, обчислювати значення величин, знаходити похибки вимірювань, складати таблиці одержаних даних, готувати звіт про проведену роботу, записувати значення фізичних величин у стандартизованому вигляді тощо;

д) *уміння інтерпретувати результати експерименту*, описувати спостережувані явища й процеси, застосовуючи фізичну термінологію, подавати результати у вигляді формул і рівнянь, встановлювати функціональні залежності, будувати графіки, робити висновки про здійснене дослідження відповідно до поставленої мети.

Отже, в результаті проведення лабораторних занять студенти повинні:

Знати:

- методи емпіричного пізнання об'єктивної дійсності,
- сутність і методи реалізації експерименту;
- фізичні величини, їх класифікацію; одиниці фізичних величин, їх класифікацію;
- основні методи вимірювань у фізиці;
- характер зміни похибок вимірювань і методи їх оцінок;
- основні правила виконання математичних операцій з наближеними числами;
- основні правила графічного подання результатів експерименту;
- вимоги до питань охорони праці і техніки безпеки під час роботи у фізичних лабораторіях вищого навчального закладу та шкільному фізичному кабінеті;
- освітні і виховні завдання лабораторних робіт і фізичних практикумів у загальноосвітній школі;

Вміти:

- провести оцінки і реалізувати оптимальні умови проведення фізичного експерименту, виконання лабораторної роботи;
- забезпечити експериментальний характер шкільного курсу фізики;
- провести аналіз виконання лабораторної роботи, написати висновки про її результати;
- виконати оцінки похибок результатів експерименту; графічно подати результати експерименту, скласти звіт про виконану лабораторну роботу;

– дати характеристику сучасного фізичного обладнання, фізичних приладів; користуватися довідковою літературою;

– забезпечувати виконання завдань лабораторних робіт і фізичних практикумів у школі.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми в студента мають бути сформовані такі **компетентності**:

Інтегральна компетентність – здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі середньої освіти, що передбачає застосування теорій та методів освітніх наук та природничих наук, фізики, хімії, біології і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти.

Загальні компетентності:

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК2. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК3. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК4. Здатність працювати в команді.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК10. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Предметні (спеціальні фахові) компетентності:

ФК1. Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з природничих наук, фізики, хімії, біології та методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології при вирішенні професійних завдань при вивченні Всесвіту і природи Землі як планети.

ФК2. Володіння математичним апаратом природничих наук, фізики, хімії, біології.

ФК8. Здатність до рефлексії та самоорганізації професійної діяльності.

ФК11. Здатність характеризувати досягнення природничих наук та їх ролі у житті суспільства; формування цілісних уявлень про природу, використання природничо-наукової інформації на основі оперування базовими загальними закономірностями природи.

ФК12. Розуміти та пояснювати стратегію сталого розвитку людства і шляхи вирішення глобальних проблем, враховуючи позитивний потенціал та ризики використання надбань природничих наук, фізики, хімії, біології, техніки і технологій для добробуту людини й безпеки довкілля.

Програмні результати навчання:

ПРН32. Демонструє знання та розуміння основ природничих наук, фізики, хімії, біології та знає загальні питання методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології, методики шкільного фізичного експерименту, техніки хімічного експерименту, методики організації практики з біології, методики вивчення окремих тем шкільного курсу природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРН33. Знає й розуміє математичні методи природничих наук, фізики, хімії, біології та розділів математики, що є основою вивчення курсів загальної та теоретичної фізики, ботаніки, зоології, анатомії людини, фізіології людини і тварин, фізіології рослин, а також загальної, неорганічної та органічної хімії.

ПРН37. Знає основи безпеки життєдіяльності, безпечного використання обладнання кабінетів фізики, хімії, біології.

ПРНУ1. Аналізує природні явища і процеси, оперує базовими закономірностями природи на рівні сформованої природничо-наукової компетентності з погляду фундаментальних теорій природничих наук, принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів.

ПРНУ2. Володіє методикою проведення сучасного експерименту, здатністю застосовувати всі його види в освітньому процесі з природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРНУ4. Користується математичним апаратом фізики, використання математичних та числових методів, які часто застосовуються у природничих науках, фізиці, хімії, біології.

ПРНУ7. Уміє знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед за допомогою інформаційних та хмарних технологій.

ПРНУ8. Самостійно вивчає нові питання природничих наук, фізики, хімії, біології та методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології за різноманітними інформаційними джерелами.

ПРНК2. Пояснює фахівцям і не фахівцям стратегію сталого розвитку людства та екологічної безпеки і шляхи вирішення глобальних проблем людства.

ПРНА1. Усвідомлює соціальну значущість майбутньої професії, сформованість мотивації до здійснення професійної діяльності.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль I. Електростатика та електродинаміка

ВСТУП. Предмет та методи електрики і магнетизму. Короткий історичний огляд вчення про електрику і магнетизм. Розвиток електроенергетики в Україні.

Тема 1. ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЛЕ У ВАКУУМІ

Електростатика

- Електростатика. Електричний заряд.
- Властивості електричного заряду. Два види зарядів. Дискретність заряду. Елементарний заряд. Експериментальне визначення заряду електрона.
- Інваріантність і закон збереження заряду.
- Найпростіші заряджені тіла: модель точкового і неперервно розподіленого заряду.
- Взаємодія точкових заряджених тіл. Закон Кулона.
- Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції.
- Електричний диполь. Найпростіша система точкових зарядів. Поле диполя. Напруженість поля нескінченно довгого зарядженого провідника.
- Потік вектора напруженості. Теорема Остроградського-Гауса та її застосування до розрахунку полів найпростіших тіл.

Потенціал

- Робота сил електростатичного поля.
- Потенціальний характер електростатичного поля. Циркуляція вектора напруженості.
- Потенціал. Різниця потенціалів. Еквіпотенціальні поверхні. Рівняння Пуассона.
- Зв'язок потенціалу і напруженості поля (Потенціал та напруженість поля створеного точковим зарядженим тілом, системою точкових заряджених тіл, диполем).

Тема 2. ПРОВІДНИКИ ТА ДІЕЛЕКТРИКИ В ЕЛЕКТРИЧНОМУ ПОЛІ. ЕНЕРГІЯ ВЗАЄМОДІЇ ЗАРЯДІВ ТА ЕНЕРГІЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ

Провідники в електричному полі

- Розподіл зарядів у провіднику.
- Провідники в електричному полі. Еквіпотенціальність поверхні провідника. Напруженість поля біля поверхні провідника та її зв'язок з поверхневою густиною заряду. Електризація через вплив. Врахування поля наведених зарядів. Електрофорна машина.
- Електроємність.
- Конденсатори. Види конденсаторів. Сполучення конденсаторів.

Діелектрики в електричному полі

- Діелектрики. Полярні і неполярні молекули. Вільні і зв'язані заряди. Поляризація діелектриків. Неполярні діелектрики, теорія їх поляризації. Полярні діелектрики, теорія їх поляризації.
- Вектор поляризації. Діелектрична проникність і сприйнятливість, вектор електричного зміщення. Електричне поле на межі двох діелектриків. Теорема Гауса для поля в діелектрику.
- Сегнетоелектрики. Електрети.

Енергія взаємодії зарядів та енергія електричного поля.

- Енергія системи нерухомих точкових зарядів, зарядженого провідника, конденсатора. Енергія і густина енергії електростатичного поля. Вектор Умова-Пойнтінга.

Тема 3. ПОСТІЙНИЙ ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ

- Рух зарядів в електричному полі, електричний струм. Рівняння неперервності. Умова стаціонарності струму.
- Закон Ома для ділянки кола. Закон Ома в диференціальній та інтегральній формах.
- Сторонні сили. Електрорушійна сила. Закон Ома для неоднорідної ділянки і повного кола.
- Робота і потужність постійного струму. Закон Джоуля-Ленца.
- Розгалужені кола, правила Кірхгофа та їх застосування.

Тема 4. ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ У ВАКУУМІ, ГАЗАХ ТА РІДИНАХ

*Електричний струм у вакуумі**

- Термоелектронна емісія.
- Залежність струму насичення від температури.

- Двохелектродні та трьохелектродні лампи і їх застосування.
- Електронно-променева трубка.
- Поняття про вторинну та автоелектронну емісії.

Електричний струм у рідинах

- Електроліти. Електричний струм в електролітах. Електролітична дисоціація.
- Теорія електролітичної провідності. Закон Ома для електролітів.
- Електроліз. Закони Фарадея.
- Використання електролізу в техніці. Хімічні джерела струму.

Електричний струм у газах

- Процеси іонізації і рекомбінації. Самостійний та несамостійний розряд у газах. Вольт-амперна характеристика газового розряду.
- Види розрядів (гліючий, дуговий, іскровий, коронний). Блискавка. Поняття про плазму.
- Використання газових розрядів.
- Катодні промені.

Тема 5. ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ ТВЕРДИХ ТІЛ

- Класифікація твердих тіл (провідники, діелектрики, напівпровідники). Електричний струм у металах. Досліди Манделштама і Папалексі, Толмена і Стюарта.
- Класична електронна теорія провідності металів. Виведення законів Ома, Джоуля-Ленца. Закон Відемана-Франца.
- Залежність опору металів від температури. Надпровідність. Поняття про квантову теорію провідності твердих тіл. Провідність напівпровідників. Власна і домішкова провідність напівпровідників. Застосування напівпровідників.

Тема 6. ЕЛЕКТРИЧНІ КОНТАКТНІ ЯВИЩА

- Робота виходу електрона з металу. Контактна різниця потенціалів.
- Контактні явища в напівпровідниках. Напівпровідникові діоди і транзистори.
- Термоелектричний струм. Прямі та обернені термоелектричні явища. Термоелектричні генератори.
- Термоелектронна емісія. Електронні лампи та їх застосування.

Змістовий модуль II. Електромагнетизм

Тема 7. ПОСТІЙНЕ МАГНІТНЕ ПОЛЕ У ВАКУУМІ ТА РЕЧОВИНІ

Магнетизм (вступ)

- Магнітне поле та його характеристики. Магнітний потік (Магнітне поле електричного струму. Індукція і напруженість магнітного поля).
- Закон Біо-Савара-Лапласа.
- Магнітне поле прямого, колового і соленоїдного струмів.
- Циркуляція вектора індукції магнітного поля. Закон повного струму.
- Магнітна взаємодія струмів. Закон Ампера.
- Робота при русі провідника зі струмом у магнітному полі.
- Контур із струмом у магнітному полі. Магнітний момент струму.

Рух заряджених частинок в електричному та магнітному полях

- Дія електричного і магнітного полів на рухомий заряд. Сила Лоренца.
- Визначення питомого заряду електрона.
- Мас-спектрометр*.
- Ефект Холла і його застосування.
- Електронний мікроскоп*.
- Магнітогідродинамічні генератори.
- Магнітне поле рухомого заряду*. Відносний характер електричного і магнітного полів*.
- Циклічні прискорювачі заряджених частинок.
- Робота при переміщенні провідника зі струмом у магнітному полі*.

*Магнітне поле в речовині**

- Магнітний потік. Магнетики і намагнічування їх. Вектор намагнічення.
- Магнітне поле в магнетиках. Вектор напруженості магнітного поля. Магнітна сприйнятливості і проникність магнетиків. Зв'язок індукції і напруженості магнітного поля в магнетиках.
- Магнітомеханічні і механомагнітні явища. Досліди Ейнштейна, де Гааза і Барнетта.
- Діа-, пара- і феромагнетики. Магнітний гістерезис. Роботи Столетова. Точка Кюрі. Постійні магніти. Нові магнітні матеріали.

Тема 8. ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ІНДУКЦІЯ

- Досліди Фарадея. Електрорушійна сила індукції. Закон електромагнітної індукції Фарадея і правило Ленца.
- Вихрові струми або струми Фуко. Скін-ефект.
- Самоіндукція і взаємоіндукція. Електрорушійна сила (ЕРС) самоіндукції. Індуктивність.
- Взаємоіндукція.
- Енергія магнітного поля струму. Енергія і густина енергії магнітного поля.

Тема 9. ЗМІННИЙ КВАЗІСТАЦІОНАРНИЙ СТРУМ. КВАЗІСТАЦІОНАРНІ ЕЛЕКТРИЧНІ КОЛА

Змінний струм

- Отримання змінної ЕРС. Квазістаціонарний струм. Діючі і середні значення струму і напруги.
- Активний опір. Опір, індуктивність і ємність у колі змінного струму.
- Закон Ома для кола змінного струму. Векторні діаграми і метод комплексних амплітуд.
- Резонанс напруг, резонанс струмів.
- Робота і потужність змінного струму.
- Передавання електричної енергії. Трансформатор.

Електромагнітні коливання

- Електричний коливальний контур. Власні електричні коливання. Формула Томсона.
- Затухаючі коливання та їх характеристики.
- Вимушені електричні коливання. Резонанс. Добротність і смуга пропускання контуру. Електричні автоколивання. Автогенератор на транзисторі.

Тема 10. ЕЛЕКТРОМАГНІТНЕ ПОЛЕ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ХВИЛІ. РІВНЯННЯ МАКСВЕЛЛА

Електромагнітне поле

- Вихрове електричне поле. Досліди Роуланда і Ейхенвальда. Електромагнітне поле. Струм зміщення.
- Система рівнянь Максвелла в інтегральній і диференціальній формах.

Електромагнітні хвилі

- Плоскі електромагнітні хвилі в однорідному середовищі, швидкість їх поширення. Хвильове рівняння.
- Випромінювання електромагнітних хвиль. Досліди Герца. Вібратор Герца.
- Енергія електромагнітної хвилі. Потік енергії. Вектор Умова-Пойнтінга.
- Поняття про системи передачі електромагнітної енергії. Електромагнітні хвилі вздовж проводів. Тиск електромагнітних хвиль. Стоячі хвилі і резонанс у відрізках довгих ліній.
- Винайдення радіозв'язку. Принцип радіозв'язку і радіолокації. Шкала електромагнітних хвиль. Винайдення телебачення Б. П. Грабовським.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	у тому числі					
	усього	Лк.	Пр.	Лаб.р.	Інд.	Сам.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль I. Електростатика та електродинаміка						
Вступ	4			За індивідуальним графіком		4
Тема 1. Електричне поле у вакуумі	8	2	2			4
Тема 2. Провідники та діелектрики в електричному полі. Енергія взаємодії зарядів та енергія електричного поля	6		2			4
Тема 3. Постійний електричний струм	8	2	2			4
Тема 4. Електричний струм у вакуумі, газах та рідинах	8	2	2			4
Тема 5. Електропровідність твердих тіл	6	2				4
Тема 6. Електричні контактні явища	4					4
Колоквіум № 1	3					3
Контрольна робота № 1	3					3
Разом за змістовий модуль I	50	8	8			34
Змістовий модуль II. Електромагнетизм						
Тема 7. Постійне магнітне поле у вакуумі та речовині	8	2	2	За індивідуальним графіком		4
Тема 8. Електромагнітна індукція	8	2	2			4
Тема 9. Змінний квазістаціонарний струм. Квазістаціонарні електричні кола	8	2	2			4
Тема 10. Електромагнітне поле та електромагнітні хвилі. Рівняння Максвелла	8	2	2			4

Колоквіум № 2	3					3
Контрольна робота № 2	3					3
Разом за змістовий модуль II	38	8	8			22
Індивідуальне завдання	16				10	6
Всього годин	120	16	16	16	10	62

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Електричне поле у вакуумі	2
2	Провідники та діелектрики в електричному полі. Енергія взаємодії зарядів та енергія електричного поля	2
3	Постійний електричний струм	2
4	Електричний струм у вакуумі, газах та рідинах	2
5	Постійне магнітне поле у вакуумі та речовині	2
6	Електромагнітна індукція	2
7	Змінний квазістаціонарний струм. Квазістаціонарні електричні кола	2
8	Електромагнітне поле та електромагнітні хвилі. Рівняння Максвелла	2

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вимірювання опорів провідників методом місткової схеми.	16 год. За індивідуальним графіком
2	Визначення внутрішнього опору і перевідних коефіцієнтів стрілочного гальванометра.	
3	Визначення електрохімічного еквівалента речовини та обчислення величини елементарного заряду.	
4	Визначення електрорушійних сил методом компенсації.	
5	Вивчення вакуумного діода.	
6	Вивчення вакуумного триода.	
7	Вивчення термодари.	
8	Визначення індукції магнітного поля за допомогою балістичного гальванометра.	
9	Перевірка закону Ома для кола змінного струму.	
10	Ознайомлення з роботою електронного осцилографа та визначення питомого заряду електрона за допомогою електронно-променевої трубки.	
11	Вимірювання потужності, що виділяється в колі змінного струму, та зсуву фаз між силою струму і напругою.	
12	Вивчення залежності потужності джерела струму від опору навантаження	
13	Визначення електроємності конденсатора за допомогою моста змінного струму	

7. Самостійна та індивідуальна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Вступ	4
1	Електричне поле у вакуумі	4
2	Провідники та діелектрики в електричному полі. Енергія взаємодії зарядів та енергія електричного поля	4
3	Постійний електричний струм	4
4	Електричний струм у вакуумі, газах та рідинах	4
5	Електропровідність твердих тіл	4
6	Електричні контактні явища	4
7	Колоквіум № 1	3
8	Контрольна робота № 1	3
9	Постійне магнітне поле у вакуумі та речовині	4
10	Електромагнітна індукція	4
11	Змінний квазістаціонарний струм. Квазістаціонарні електричні кола	4
12	Електромагнітне поле та електромагнітні хвилі. Рівняння Максвелла	4

13	Колоквіум № 2	3
14	Контрольна робота № 2	3
15	Індивідуальне завдання	10+6
Всього годин		72

8. Індивідуальні завдання

Методичні рекомендації з індивідуальних завдань. Індивідуальні завдання з курсу загальної фізики мають на меті перевірити компетентності студента самостійно розв'язувати різноманітні фізичні задачі, аналогічні до тих, що були розглянуті під час практичних занять.

Пам'ятайте, що широту погляду на запропоновану задачу, вміння пов'язувати її з законами природи і з іншими суміжними задачами треба рішуче протиставити пошукам «потрібної формули» на основі здогадів, з'ясуванню, для чого дано ту чи іншу величину.

Розв'язування фізичних задач, як правило, має три етапи:

- 1) аналіз фізичної проблеми або опис фізичної ситуації;
- 2) пошук математичної моделі розв'язку;
- 3) реалізації розв'язку та аналізу одержаних результатів.

На першому етапі фактично відбувається побудова фізичної моделі задачі, що подана в її умові:

- аналіз умови задачі, визначення відомих параметрів і величин та пошук невідомого;
- конкретизація фізичної моделі задачі за допомогою графічних форм (малюнки, схеми, графіки тощо);
- скорочений запис умови задачі, що відтворює фізичну модель задачі в систематизованому вигляді.
- На другому, математичному етапі, розв'язування фізичних задач відбувається пошук зв'язків і співвідношень між відомими величинами і невідомим:
- вибудовується математична модель фізичної задачі, робиться запис загальних рівнянь, що відповідають фізичній моделі задачі;

– враховуються конкретні умови фізичної ситуації, що описується в задачі, здійснюється пошук додаткових параметрів (початкові умови, фізичні константи тощо);

– приведення загальних рівнянь до конкретних умов, що відтворюються в умові задачі, запис співвідношення між невідомим і відомими величинами у формі часткового рівняння.

На третьому етапі здійснюються такі дії:

- аналітичне, графічне або чисельне розв'язання рівняння відносно невідомого;
- аналіз одержаного результату щодо його вірогідності й реальності, запис відповіді;
- узагальнення способів діяльності, які властиві даному типу фізичних задач, пошук інших шляхів розв'язку.

№*	Перелік задач**, що виконуються індивідуально [2]
1.	9.6; 9.36; 9.59; 9.87; 10.6; 10.28; 10.59; 10.87; 10.97; 10.115; 11.1; 11.20 (а); 11.41; 11.100.
2.	9.7; 9.37; 9.55; 9.89; 10.7; 10.29; 10.60; 10.88; 10.98; 10.116; 11.2; 11.20 (б); 11.42; 11.101.
3.	9.9; 9.38; 9.56; 9.90; 10.9; 10.30; 10.61; 10.89; 10.99; 10.117; 11.3; 11.21; 11.43; 11.102.
4.	9.10; 9.39; 9.58; 9.84; 10.5; 10.31; 10.62; 10.90; 10.100; 10.118; 11.4; 11.22; 11.48; 11.103.
5.	9.11; 9.40; 9.60; 9.85; 10.2 (а); 10.34; 10.58 (а); 10.81; 10.101; 10.119; 11.5; 11.23; 11.40; 11.104.
6.	9.12; 9.41; 9.61; 9.86; 10.2 (б); 10.35; 10.63; 10.82; 10.102; 10.120; 11.6; 11.24; 11.44; 11.105.
7.	9.13; 9.42; 9.62; 9.88; 10.3; 10.36; 10.58 (б); 10.83; 10.103; 10.121; 11.7; 11.25; 11.45; 11.106.
8.	9.14; 9.43; 9.63; 9.91; 10.4; 10.37 (а); 10.64 (а); 10.84; 10.104; 10.122; 11.8; 11.26; 11.46; 11.107.
9.	9.15; 9.44 (а); 9.64; 9.92; 10.8; 10.37 (б); 10.64 (б); 10.85; 10.105; 10.123; 11.9; 11.27; 11.47; 11.108.
10.	9.16; 9.44 (б); 9.65; 9.93; 10.10; 10.21 (а); 10.64 (в); 10.86; 10.106; 10.124; 11.10; 11.28; 11.49; 11.109.
11.	9.17; 9.45; 9.66; 9.94; 10.11; 10.21 (б); 10.65 (а); 10.91; 10.107; 10.125; 11.11; 11.29; 11.110.
12.	9.18; 9.46; 9.67; 9.95; 10.12; 10.21 (в); 10.65 (б); 10.92; 10.108 (а); 10.126; 11.12; 11.30; 11.50; 11.111.
13.	9.19; 9.47; 9.68; 9.96; 10.13; 10.22; 10.66; 10.93; 10.108 (б); 10.115; 11.13; 11.31; 11.51; 11.112.
14.	9.20 (а); 9.48; 9.97; 10.14; 10.23; 10.67; 10.94; 10.108 (в); 10.116; 11.14; 11.32; 11.52; 11.113.
15.	9.25; 9.49; 9.69; 9.98; 10.15; 10.24; 10.68; 10.95; 10.109; 10.117; 11.15; 11.33; 11.53; 11.114.
16.	9.26; 9.50; 9.70; 9.99; 10.16; 10.25; 10.69 (а); 10.96 (а); 10.110; 10.118; 11.16; 11.34; 11.54; 11.115.
17.	9.27; 9.51; 9.71; 9.100; 10.17 (а); 10.26; 10.69 (б); 10.96 (б); 10.111; 10.119; 11.17; 11.35; 11.55; 11.116 (а).

18.	9.28; 9.52; 9.72; 9.101; 10.18; 10.27; 10.69 (в); 10.79; 10.112; 10.120; 11.18; 11.36; 11.56; 11.116 (б).
19.	9.20 (б); 9.53; 9.73; 9.102; 10.19 (а); 10.32; 10.70; 10.80; 10.113; 10.121; 11.19 (а); 11.37; 11.57; 11.116 (в).
20.	9.20 (в); 9.54; 9.74; 9.103; 10.20 (а); 10.33; 10.71; 10.78; 10.114; 10.122; 11.19 (б); 11.38; 11.58; 11.117.

* номер визначається за списком студентів у журналі групи

** завдання виконуються в окремому зошиті з детальним поясненням до кожної задачі

9. Методи навчання

Навчальні лекції, проведення практичних та лабораторних занять, консультації, діагностика знань, умінь і навичок, організація самостійної та індивідуальної роботи.

10. Методи контролю

Поточний контроль теоретичних знань шляхом проведення фізичних диктантів, самостійних робіт, усного опитування тощо; оцінювання розв'язування задач на практичному занятті; оцінювання письмових перевірочних робіт; оцінювання підсумкових модульних контрольних робіт; перевірка підготовки та виконання лабораторних робіт.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота														Лабораторні роботи	Сума
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2						Індив. завд.			
T1	T2	T3	T4-T6	Колоквіум 1	Контрольна робота 1	T7	T8	T9	T10	Колоквіум 2	Контрольна робота 2	наявність	захист		
3	3	3	3	10	10	3	3	3	3	10	10	7	5	24	100

T1, T2 ... T10 – теми передбачені на опанування.

Критерії оцінювання:

За кожен тему під час роботи на практичному занятті та консультації студент має можливість отримати 2 бали.

При цьому враховується робота студентів під час занять щодо розв'язування задач.

Критерії оцінювання відповідей студентів на **практичний модуль**:

I. Початковий рівень (0,5-1 бала). Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлена нечіткими уявленнями про предмети і явища; діяльність студента здійснюється під керівництвом викладача. Студент уміє розрізняти поняття, величини, явища, одиниці вимірювання з даної теми, розв'язувати завдання за допомогою викладача лише на відтворення основних алгоритмів, формул; здійснювати найпростіші математичні дії.

II. Середній рівень (1,5 бал). Необхідні практичні навички роботи з засвоєним матеріалом сформовані в основному рівні. Знання неповні, поверхові, студент в цілому правильно відтворює навчальний матеріал, але недостатньо осмислено; знає основні теорії і факти, вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок, але має проблеми з аналізом та формулюванням висновків; частково контролює власні навчальні дії, здатний виконувати завдання за зразком. Студент розв'язує типові завдання (за зразком), виявляє здатність обґрунтовувати деякі логічні кроки за допомогою викладача.

III. Достатній рівень (2 бала). Студент добре опанував вивчений матеріал, застосовує знання у стандартних ситуаціях, уміє проаналізувати й систематизувати інформацію, самостійно використовує традиційні докази із правильною аргументацією. Студент уміє дати ґрунтовну відповідь на поставлене запитання. Відповідь студента повна, логічна; розуміння пов'язане з одиничними образами, не узагальнене. Володіє понятійним апаратом. Допускає незначні неточності чи не грубі фактичні помилки. Уміє виправляти допущені помилки. Студент самостійно розв'язує типові завдання з даної теми, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання.

IV. Високий рівень (3 бали). Студент має системні, повні, глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв'язок останніх з іншими поняттями в обсязі та в межах вимог навчальної програми, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Уміє самостійно аналізувати та застосовувати основні положення теорії для вирішення нестандартних завдань, робити правильні висновки, приймати рішення. Має сформовані міцні практичні навички. Уміє самостійно аналізувати, оцінювати, узагальнювати опанований матеріал, самостійно добирати та користуватися джерелами інформації. Студент самостійно розв'язує комбіновані типові завдання стандартним або оригінальним способом, розв'язує нестандартні завдання.

При оцінюванні відповіді студентом на теоретичне питання (**колоквіум**) оцінюються:

висвітлення логічно відповідає змісту питань курсу; знання фактів до визначених елементів теорії та їх узагальнення; знання принципів і постулатів; виражати власну точку зору стосовно аналізу елементів курсу та наукового світогляду людства; вміння застосовувати знання в новій ситуації.

Завдання, яке одержує студент складає два теоретичних запитання.

I. Початковий рівень (1-2 бал). Теоретичний зміст курсу засвоєний лише фрагментарно. Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлена нечіткими уявленнями про предмети і явища; діяльність студента здійснюється під керівництвом викладача. Студент за допомогою викладача описує поняття, явища, процеси тощо або їх частини у зв'язаному вигляді без пояснення їх суттєвих ознак; називає поняття, явища, процеси; розрізняє позначення окремих величин. Зокрема, зазначена кількість балів ставиться, якщо в роботі допущено багато помилок, які показують низький рівень підготовки студента, не розуміння ним сутності фізичних явищ, не знання основних питань загальної фізики. Таким чином, оцінюється відповідь, що складає логічно не зв'язані фрагментарні відомості, які не дозволяють судити про розуміння суті відповіді; відсутність знань законів, постулатів і їх математичних виразів; невміння аналізувати зміст, складати план розв'язку.

II. Середній рівень (3-5 бали). Теоретичний зміст курсу засвоєний частково. Знання неповні, поверхові, студент в цілому правильно відтворює навчальний матеріал, але недостатньо осмислено; знає основні теорії і факти, вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок, але має проблеми з аналізом та формулюванням висновків і наведенням доведень; частково контролює власні навчальні дії, здатний виконувати завдання за зразком. Студент може зі сторонньою допомогою пояснювати суть понять, явищ, процесів; виправляти допущені неточності (власні, інших студентів); виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, формул). Зокрема, зазначена кількість балів ставиться, якщо в завданнях допущені суттєві помилки, або друге завдання не виконано. При цьому перше завдання має бути виконане повністю, з усіма необхідними поясненнями. Таким чином, оцінюється відповідь, в якій лише відтворено основні постулати й принципи, на яких ґрунтується зміст відповідей без математичного виведення лише фрагментарним описом окремих елементів. До задачі обґрунтовано зміст і визначено основні закони, постулати, теорії, що лежать в основі змісту й розв'язку.

III. Достатній рівень (6-8 бали). Теоретичний зміст курсу засвоєно повністю. Студент добре опанував вивчений матеріал, застосовує знання у стандартних ситуаціях, уміє проаналізувати й систематизувати інформацію, самостійно використовує традиційні докази із правильною аргументацією. Студент уміє дати ґрунтовну відповідь на поставлене запитання. Відповідь студента повна, логічна; розуміння пов'язане з одиничними образами, не узагальнене. Володіє понятійним апаратом. Допускає незначні неточності чи не грубі фактичні помилки. Уміє виправляти допущені помилки. Студент вільно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок. Зокрема, зазначена кількість балів ставиться за умови, якщо під час виконання завдань допущені деякі недоліки, які загалом не впливають на загальний результат. Крім того, якщо під час виконання одного з завдань допущені помилки, але в тому випадку, якщо інші виконані бездоганно. Таким чином, оцінюється результат діяльності студент, коли неповне відтворення відповіді, пов'язане з випущенням або нерозумінням одного-двох положень, постулатів, принципів і невмінням визначити їх за довідниками, посібниками. Допущення однієї помилки при розв'язуванні задачі, використання необґрунтованого прийому чи способу.

IV. Високий рівень (9-10 балів). Теоретичний зміст курсу засвоєно повністю. Студент має системні, повні, глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв'язок останніх з іншими поняттями в обсязі та в межах вимог навчальної програми, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Уміє самостійно аналізувати та застосовувати основні положення теорії для вирішення нестандартних завдань, робити правильні висновки, приймати рішення. Студент вільно володіє вивченим програмовим матеріалом, уміло послуговується науковою термінологією, вміє опрацьовувати наукову інформацію; вміє самостійно поставити мету дослідження, знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети, вказує шляхи її реалізації; робить аналіз та висновки. Зокрема, зазначена кількість балів ставиться за умови виконання всіх завдань. Відповідь на теоретичне завдання повинна бути повною, необхідно чітко сформулювати фізичне поняття відповідно до орієнтовних планів, навести приклади, що його підтверджують, дати чітке формулювання фізичної величини, закону чи залежності, де це поняття використовується в оцінці об'єкту вивчення. Отже, студент: виявляє правильне розуміння змісту розглядуваних елементів теорії і закономірностей, дає точне визначення і тлумачення основних понять, законів і теорій, а також правильне визначення математичних і фізичних величин, будує відповідь за власним планом, супроводжує розповідь власними прикладами, вміє застосовувати знання в новій ситуації, при виконанні практичних завдань; може встановити зв'язок між матеріалом, що вивчається, і раніше вивченим.

Критерії оцінювання письмових контрольних робіт:

I. Початковий рівень (1-2 бал). Зазначена кількість балів ставиться тоді, коли розв'язано правильно не більше 25 % завдань. В інших задачах допущені грубі помилки, які показують, незадовільне засвоєння теоретичного матеріалу і не дають можливості правильно розв'язати задачу. Також зазначена кількість балів ставиться, коли правильно записана коротка умова задачі та наведений рисунок до всіх запропонованих у контрольній роботі задач.

II. Середній рівень (3-5 бали). Зазначена кількість балів ставиться тоді, коли повністю і правильно розв'язано 50 % задач. Або у всіх завданнях (за умови правильного записання короткої умови задачі та наведення рисунку) допущені помилки, які впливають на правильний загальний розв'язок задачі. Також зазначена кількість балів ставиться тоді, коли студент вміє розв'язувати задачі і вправи на 1-3 кроки репродуктивного характеру.

III. Достатній рівень (6-8 бали). Зазначена кількість балів ставиться тоді, коли розв'язані всі задачі, які винесені на контрольну роботу, але в розв'язках окремих задач допущені незначні описки, які суттєво не впливають на загальний розв'язок, який за своєю суттю повинен бути правильний. Запропонована кількість балів також ставиться, коли повністю і з хорошим поясненням розв'язано 75 % задач, які винесені на контрольну роботу, а 25 % завдання розв'язані неповністю, але у решті задач відсутні навіть незначні помилки. Також зазначена кількість балів ставиться тоді, коли студент засвоїв теоретичний матеріал, може самостійно розв'язувати задачі на 4 й більше логічних кроків репродуктивного характеру.

IV. Високий рівень (9-10 балів). Зазначена кількість балів ставиться тоді, коли студент правильно розв'язав усі задачі, які винесені на домашнє завдання, тобто за основними питаннями курсу загальної фізики, які підлягають контролю згідно даної навчальної програми. Логічно і послідовно представлений за етапами розв'язок задач з відповідним поясненням, правильно виконані всі математичні перетворення в логічній послідовності, правильно зроблене чисельне обрахування результатів у вибраній системі одиниць (як правило, в системі СІ). Зроблено перевірку одержаного результату. Наведена логічна і ґрунтовна відповідь. Також зазначена кількість балів ставиться тоді, коли студент вільно володіє теоретичним матеріалом (законами, формулами), що проявляється у самостійному розв'язку задач на 4 й більше логічних кроків.

Критерії оцінювання виконання студентами індивідуальних завдань:

- ❖ Бали за наявність задач (з індивідуального завдання) виставляються за сумою правильно розв'язаних задач (1 задача = 0,5 бали, максимум 7 балів);
- ❖ За захист індивідуального завдання студент має змогу максимально отримати 5 балів. При цьому враховуються критерії як при розв'язуванні задач на практичному занятті.

I. Початковий рівень (1-2 бали). Зазначена кількість балів ставиться тоді, коли розв'язано правильно не більше 25 % завдань. В інших задачах допущені грубі помилки, які показують, незадовільне засвоєння теоретичного матеріалу і не дають можливості правильно розв'язати задачу. Також зазначена кількість балів ставиться, коли правильно записана коротка умова задачі та наведений рисунок до всіх запропонованих у контрольній роботі задач.

II. Середній рівень (3 бали). Зазначена кількість балів ставиться тоді, коли повністю і правильно розв'язано 50 % задач, які винесені на індивідуальне завдання. Або у всіх завданнях допущені помилки, які впливають на правильний загальний розв'язок задачі. Також зазначена кількість балів ставиться тоді, коли студент вміє розв'язувати задачі і вправи на 1-3 кроки репродуктивного характеру.

III. Достатній рівень (4 бали). Зазначена кількість балів ставиться тоді, коли розв'язані всі задачі, які винесені на індивідуальне завдання. Запропонована кількість балів також ставиться, коли повністю і з хорошим поясненням розв'язано 75 % задач, які винесені на індивідуальне завдання, а 25 % завдання розв'язані неповністю, але у решті задач відсутні навіть незначні помилки. Також зазначена кількість балів ставиться тоді, коли студент засвоїв теоретичний матеріал, може самостійно розв'язувати задачі на 4 й більше логічних кроків репродуктивного характеру.

IV. Високий рівень (5 балів). Зазначена кількість балів ставиться тоді, коли студент правильно розв'язав усі задачі, які винесені на індивідуальне завдання. Логічно і послідовно представлений за етапами розв'язок задач з відповідним поясненням, правильно виконані всі математичні перетворення в логічній послідовності, правильно зроблене чисельне обрахування результатів у вибраній системі одиниць (як правило, в системі СІ). Зроблено перевірку одержаного результату. Наведена логічна і ґрунтовна відповідь. Також зазначена кількість балів ставиться тоді, коли студент вільно володіє теоретичним матеріалом (законами, формулами), що проявляється у самостійному розв'язку задач на 4 й більше логічних кроків.

Лабораторний модуль оцінюється максимально в 24 балів (4 бали * 6 лаб.роб.)

допуск	викон.	звіт	захист	Σ
1	1	1	1	4,0

За кожну лабораторну роботу студент отримує 4,0 бали під час роботи на заняттях.

При оцінюванні допуску (максимум 1 бал) враховується розуміння послідовності виконання лабораторної роботи, підготовка бланку-звіту та вміння пояснити закони і закономірності, що передбачається дослідити в лабораторній роботі.

При оцінюванні оформлення результатів лабораторних робіт (звіти; максимум 1 бал) враховується охайність оформлення, дотримання загальноприйнятих вимог до оформлення такого роду документів, достовірність результатів, тощо.

Критерії оцінювання виконання лабораторної роботи

I. Початковий рівень (0,1-0,2 бали). Студент демонструє вміння виконувати частину лабораторної роботи і лише з допомогою викладача, порушує послідовність виконання роботи, відображену в інструкції, не робить самостійно висновки за отриманими результатами.

II. Середній рівень (0,3-0,5 бали). Студент виконує роботу за зразком (інструкцією) або з допомогою викладача, результат роботи студента дає можливість зробити правильні висновки або їх частину, під час виконання роботи допущені помилки.

III. Достатній рівень (0,6-0,8 бали). Студент самостійно виконує роботу в повному обсязі з дотриманням необхідної послідовності виконання алгоритмів, проведення дослідів та вимірювань тощо. У звіті правильно і акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, самостійно робить висновки.

IV. Високий рівень (0,9-1,0 балів). Студент виконує всі вимоги, передбачені для достатнього рівня, виконує роботу за самостійно складеним планом, робить аналіз результатів, розраховує похибки (якщо потребує завдання). Більш високим рівнем вважається виконання роботи за самостійно складеним оригінальним планом або установкою, їх обґрунтування.

Критерії оцінювання захисту лабораторної роботи

I. Початковий рівень (0,25 бали). Теоретичний зміст курсу засвоєний лише фрагментарно. Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлена нечіткими уявленнями про предмети і явища; діяльність студента здійснюється під керівництвом викладача. Студент за допомогою викладача описує поняття, явища, процеси тощо або їх частини у зв'язаному вигляді без пояснення їх суттєвих ознак; називає поняття, явища, процеси; розрізняє позначення окремих величин.

II. Середній рівень (0,5 бали). Теоретичний зміст курсу засвоєний частково. Знання неповні, поверхові, студент в цілому правильно відтворює навчальний матеріал, але недостатньо осмислено; знає основні теорії і факти, уміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок, але має проблеми з аналізом та формулюванням

висновків; частково контролює власні навчальні дії, здатний виконувати завдання за зразком. Студент може зі сторонньою допомогою пояснювати суть понять, явищ, процесів; виправляти допущені неточності (власні, інших студентів); виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, формул).

III. Достатній рівень (0,75 бали). Теоретичний зміст курсу засвоєно повністю. Студент добре опанував вивчений матеріал, застосовує знання у стандартних ситуаціях, уміє проаналізувати й систематизувати інформацію, самостійно використовує традиційні докази із правильною аргументацією. Студент уміє дати ґрунтовну відповідь на поставлене запитання. Відповідь студента повна, логічна; розуміння пов'язане з одиничними образами, не узагальнене. Володіє понятійним апаратом. Допускає незначні неточності чи негрубі фактичні помилки. Уміє виправляти допущені помилки. Студент вільно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок.

IV. Високий рівень (1 балів). Теоретичний зміст курсу засвоєно повністю. Студент має системні, повні, глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв'язок останніх з іншими поняттями в обсязі та в межах вимог навчальної програми, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Уміє самостійно аналізувати та застосовувати основні положення теорії для вирішення нестандартних завдань, робити правильні висновки, приймати рішення. Студент вільно володіє вивченим програмовим матеріалом, уміло послуговується науковою термінологією, вміє опрацьовувати наукову інформацію; вміє самостійно поставити мету дослідження, знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети, вказує шляхи її реалізації; робить аналіз та висновки.

Кінцевий результат обчислюється як сумарний бал за всі модулі (діє система накопичення балів).

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

12. Методичне забезпечення

Навчально-методичний комплекс, навчальні посібники, довідники, тлумачні словники, методичні рекомендації до лабораторних робіт:

- Сазонова О. О. Лабораторний практикум з курсу загальної фізики: [навч.-метод. посібн.] / Сазонова О. О., Сальник І. В., Сірик Е. П., Ткачук І. Ю., Царенко О. М. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. Володимира Винниченка, 2009. – Ч. 3. Електрика і магнетизм. – 108 с.

13. Рекомендована література

Базова

- Бушок Г. Ф. Курс фізики: [навч. посібн.] / Г. Ф. Бушок, В. В. Левандовський, Г. Ф. Півень. – К.: Либідь, 1997. – Кн. 1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм.
- Волькинштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики: [учебн. пос.] / Волькинштейн В. С. – [11-е изд., перераб.] – М.: Наука, Главн. ред. физ.-мат. лит., 1985. – 384 с.
- Кучерук І. М. Загальний курс фізики: [навч. посібн.] / І. М. Кучерук, І. Т. Горбачук, П. П. Луцик. – К.: Техніка, 2001. – Т. 2. Електрика і магнетизм. – 452 с.
- Сборник задач по общему курсу физики / Под ред. Цедрика М. С. – М.: Просвещение, 1989. – 271 с.
- Сергієнко В.П. Фізика: підруч. [для підготов. відділень вищ. навч. закл.] / В.П. Сергієнко, М.І. Садовий, О.М. Трифонова. – [2-ге вид.] – Кіровоград: ПП «Ексклюзив Систем», 2008. – 698 с.
- Січкарь Т. Г. Електрика і магнетизм. Практичні заняття: [навч. посібн. для студ. фіз. спец.] / Т. Г. Січкарь, А. В. Касперський. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2007. – 164 с.
- Шут М. І. Загальна фізика. Програма навчальної дисципліни для студентів вищих педагогічних закладів освіти / М. І. Шут, І. Т. Горбачук, В. П. Сергієнко. – К.: НПУ, 2005. – 48 с.
- Яворський Б. М., Детлаф А. А. і ін. Курс фізики. Т.І, II, III. – К.: Вища школа, 1970. – 356 с., 499 с., 410 с.

Допоміжна

- Савельев И. В. Курс общей физики. Т.І,II,III. – М.: Физматгизд, 1986. – 432 с., 496 с., 318 с.

10. Вакуленко М.О. Фізичний тлумачний словник / М.О. Вакуленко, О.В. Вакуленко. – Режим доступу: www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/.../cgiirbis_64.exe.
11. Сивухин Д.В. Общий курс физики: [учеб. пос.: для вузов. в 5 т.] / Сивухин Д.В. – [4-е изд., стереот.] – М.: ФИЗМАТЛИТ; Изд-во МФТИ, 2005. – Т. III. Электричество. – 703 с.
12. Физическая энциклопедия: [в 5-ти т.] / под ред. А.М. Прохорова. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1988.

14. Інформаційні ресурси:

13. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/index.html>
14. http://booksobzor.info/estestvoznanie_nauchnotehnicheskaja_literatura
15. <http://newlibrary.ru/genre/nauka/fizika/>
16. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/elementary.htm>
17. <http://www.alleng.ru/edu/phys9.htm>
18. <http://ufn.ru/ru/articles/1967/>
19. <http://physicsbooks.narod.ru/Learn.html?>
20. www.n-t.org