ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА

Факультет **природничо-географічний**

Кафедра **природничих наук та методик їхнього навчання**

Загальна фізика:
електрика та магнетизм

СИЛАБУС

2019 – 2020 навчальний рік

Силабус – це персоніфікована програма викладача для навчання студентів із кожного предмета, що оновлюється на початок кожного навчального року.

Силабус розробляється відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівця відповідного рівня та згідно навчального і робочого навчального планів, з врахуванням логічної моделі викладання дисципліни.

Силабус розглянутий на засіданні кафедри природничих наук та методик їхнього навчання.

Протокол від «27» серпня2019 року №1
Завідувач кафедри Н.В. Подопригора

Розробник: кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри природничих наук та методик їхнього навчання О.М. Трифонова

Ел. адреса: olenatrifonova82@gmail.com
Інша контактна інформація: https://www.cuspu.edu.ua/ua/ntmd/spetsializovana-vchena-rada-d23-053-04

ЗМІСТ

1. Опис навчальної дисципліни 4
2. Мета та завдання навчальної дисципліни 4
3. У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані такі компетентності: 7
4. Тематичний план навчальної дисципліни 10
5. Зміст дисципліни. Календарно-тематичний план для денної форми навчання 12
6. Література для вивчення дисципліни 16
7. Політика виставлення балів. Вимоги викладача 17
8. Індивідуальні завдання 17
9. Підсумковий контроль 17

Назва дисципліни:	**Загальна фізика: електрика та магнетизм**
Спеціальність:	**014.15 Середня освіта (Природничі науки)**
Освітньо-професійна програма:	**014.15 Середня освіта (Природничі науки)**
Рівень вищої освіти:	**бакалавр**
Форма навчання:	**денна**
Курс:	**II**
Семестр:	**IV**

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
Тип дисципліни	нормативна
Кількість кредитів –	**4**
Блоків (модулів) –	**3**
Загальна кількість годин –	120
Тижневих годин для денної форми навчання:	3
Лекції	16 год.
Практичні, семінарські	16 год.
Лабораторні	16 год.
Самостійна робота	52 год.+10 год. (конс)
Індивідуальне науково-дослідне завдання (есе, аналітичний звіт, тези тощо)	10 год.
Вид підсумкового контролю:	**залік**
Сторінка дисципліни на сайті університету	https://wiki.cuspu.edu.ua/index.php/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D1%87:Otrifonova
Зв'язок з іншими дисциплінами.	Концепція сучасного природознавства, теоретична фізика, безпека життєдіяльності та охорони праці в галузі, методика навчання природничих наук основної школи (фізика), загальна та неорганічна хімія, техніка хімічного експерименту, історія розвитку природознавства, електронна теорія речовини, статистичні методи дослідження фізичних систем, методи дослідження оптичного випромінювання, експериментальні методи вивчення будови атома та ядра, фізико-хімічні методи дослідження, практика зі шкільного фізичного експерименту / практика з навчального фізичного експерименту / практика з обладнання шкільного фізичного кабінету

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Програма вивчення навчальної дисципліни «Загальна фізика: електрика та магнетизм» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівця першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014 Середня освіта підготовки 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: 1.1. Спостереження властивостей фізичної системи, явищ і процесів у фізичній системі; 1.2. Вимірювання фізичної величини, яка характеризує фізичну систему; явище або процес у фізичній системі; 1.3. Експериментальне дослідження властивостей фізичної системи; явищ і процесів у фізичній системі.

2. Теоретичні дослідження фізичних систем: 2.1. Створення ідеалізованого об'єкта при вивченні фізичної системи; 2.2. Вивчення (дослідження) ідеалізованого об'єкта логічними методами (мислений експеримент).

3. Поєднання емпіричних і теоретичних досліджень фізичних систем: 3.1. Створення і експериментальне дослідження фізичної моделі фізичної системи, явища або процесу в фізичній системі; 3.2. Розробка фізичного приладу або установки для фізичних досліджень з заданими параметрами; 3.3. Створення математичної моделі фізичної системи, явища або процесу в фізичній системі; 3.4. 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; 3.5. Підготовка наукової доповіді, статті, реферату, звіту (наукового твору); 3.6. Організація і виконання наукового дослідження певної проблеми.

4. Забезпечення безпеки людей на виробництві: 4.1. Забезпечення збереження і захист майна завдяки виконанню правил і норм охорони праці, техніки безпеки і протипожежного захисту; 4.2. 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 фізики.

Майбутній вчитель природничих наук, фізики, хімії, біології основної школи повинен мати ґрунтовну підготовку з ряду передбачених навчальним планом дисциплін і, зокрема, з фізики, щоб забезпечити належний науковий і методичний рівень навчання природничих наук, фізики, хімії, біології в основній школі, виконувати дослідницьку роботу, вміти працювати на сучасному обладнанні, орієнтуватись в питаннях менеджменту сучасного обладнання, приладів та матеріалів, в питаннях охорони навколишнього середовища, проводити виховну роботу в учнівському колективі.

Курс загальної фізики у процесі підготовки вчителя природничих наук, фізики, хімії, біології основної школи 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, висування 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 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 фізики є сукупністю різноманітних форм і методів організації освітнього процесу: лекційних, практичних і лабораторних занять.

Для опанування студентами спеціальності: 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 не було приділено належної уваги.

Проведення ***практичних занять*** *із 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.

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 природничих наук, фізики, хімії, біології основної школи; залучення студентів до самостійної навчально-наукової роботи.

3. У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані такі компетентності:

В результаті проведення практичних занять студенти повинні:

Знати: структурні особливості різних типів фізичних задач; методи розв'язування, фізичних задач; загальну методику 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 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.

Виконання лабораторних робіт з курсу 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 мірилами, визначати ціну поділки шкали приладу, знімати покази приладу; ґ) *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.

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 закладу вищої освіти 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 природничих наук; 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.

4. Тематичний план навчальної дисципліни

Змістовий модуль І. 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-Гаусса 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. Електроформа 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 Гаусса 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 стум у газах* (Процеси іонізації і рекомбінації. Самостійний та несамостійний розряд у газах. Вольт-амперна характеристика газового розряду. Види розрядів (тліючий, 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 Мандельштама 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 ІІ. 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 пол. 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 сприйнятливість 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 Столєтова. 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).

5. Зміст дисципліни. Календарно-тематичний план для денної форми навчання

Тиж. / дата / год.	Тема, план	Форма діяльності (заняття)	Матеріали, література, ресурси в Інтернеті	Самостійна робота, завдання, год.	Вага оцінки	Термін виконання
Тижд. 1 4 год.	***Вступ.*** Предмет та методи електрики і магнетизму. Короткий історичний огляд вчення про електрику і магнетизм. Розвиток електроенергетики в Україні.		ДЕзТ [1–8]	Предмет та методи електрики і магнетизму. Короткий історичний огляд вчення про електрику і магнетизм. Розвиток електроенергетики в Україні. – 4 год.		*
Тижд. 2 10 год.	***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-Гаусса 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).	Лк – 2 год. Пр – 2 год. Лб – 2 год.	ДЕзТ, НФЕ, [1м; 1–8]	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). – 4 год.	3 бали **	*
Тижд. 3 8 год.	***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. Електроформна машина. Електроємність. Конденсатори. Види конденсаторів. Сполучення	Пр – 2 год. Лб – 2 год.	ДЕзТ, НФЕ, [1м; 1–8]	*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 Гаусса для поля в діелектрику. Сегнетоелектрики. Електрети). *Енергія взаємодії*	3 бали **	*

	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 Гаусса 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).			*зарядів та енергія електричного поля* (Енергія системи нерухомих точкових зарядів, зарядженого провідника, конденсатора. Енергія і густина енергії електростатичного поля. Вектор Умова-Пойнтінга). – 2 год.+2 год. (конс)		
Тижд. 4 10 год.	***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.	Лк – 2 год. Пр – 2 год. Лб – 2 год.	ДЕзТ, НФЕ, [1м; 1–8]	Закон Ома для неоднорідної ділянки і повного кола. Робота і потужність постійного струму. Закон Джоуля-Ленца. Розгалужені кола, правила Кірхгофа та їх застосування. – 2 год.+2 год. (конс)	3 бали **	*
Тижд. 5 10 год.	***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 стум у газах* (Процеси іонізації і рекомбінації. Самостійний та несамостійний розряд у газах. Вольт-амперна характеристика газового розряду. Види розрядів (тліючий, дуговий, іскровий, коронний). Блискавка. Поняття про плазму. Використання газових розрядів. Катодні промені).	Лк – 2 год. Пр – 2 год. Лб – 2 год.	ДЕзТ, НФЕ, [1м; 1–8]	*Електричний стум у газах* (Процеси іонізації і рекомбінації. Самостійний та несамостійний розряд у газах. Вольт-амперна характеристика газового розряду. Види розрядів (тліючий, дуговий, іскровий, коронний). Блискавка. Поняття про плазму. Використання газових розрядів. Катодні промені). – 4 год.	3 бали **	*
Тижд.	***Тема 5. Електропровідність твердих тіл:*** Класифікація	Лк –	ДЕзТ,	Закон Відемана-Франца. Залежність опору металів від		*

6 8 год.	твердих тіл (провідники, діелектрики, напівпровідники). Електричний струм у металах. Досліди Мандельштама 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.	2 год. Лб – 2 год.	НФЕ, [1м; 1–8]	температури. Надпровідність. Поняття про квантову теорію провідності твердих тіл. Провідність напівпровідників. Власна і домішкова провідність напівпровідників. Застосування напівпровідників. – 4 год.		
Тижд. 7 4 год.	***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.		[1–8]	Термоелектричний струм. Прямі та обернені термоелектричні явища. Термоелектричні генератори. Термоелектронна емісія. Електронні лампи та їх застосування. – 2 год.+2 год. (конс)		*
Тижд. 8 3 год.	*Колоквіум № 1*		[1–8]	Повторення основних питань курсу згідно його тематичного плану навчальної дисципліни (п. 4) – 3 год.	10 балів	*
Тижд.9 3 год.	*Контрольна робота № 1*		[1–8]	Повторення основних питань курсу згідно його тематичного плану навчальної дисципліни (п. 4) – 3 год.	10 балів	*
Тижд. 10 10 год.	***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 пол. 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	Лк – 2 год. Пр – 2 год. Лб – 2 год.	ДЕзТ, НФЕ, [1м; 1–8]	*Магнітне поле в речовині* (Магнітний потік. Магнетики і намагнічування їх. Вектор намагнічення. Магнітне поле в магнетиках. Вектор напруженості магнітного поля. Магнітна сприйнятливість 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 Столєтова. Точка Кюрі. Постійні магніти. Нові магнітні матеріали). – 4 год.	3 бали ****	*

	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 сприйнятливість 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 Столєтова. Точка Кюрі. Постійні магніти. Нові магнітні матеріали).					
Тижд. 11 10 год.	***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.	Лк – 2 год. Пр – 2 год. Лб – 2 год.	ДЕзТ, НФЕ, [1м; 1–8]	Самоіндукція і взаємоіндукція. Електрорушійна сила (ЕРС) самоіндукції. Індуктивність. Взаємоіндукція. Енергія магнітного поля струму. Енергія і густина енергії магнітного поля. – 2 год.+2 год. (конс)	3 бали **	*
Тижд. 12 10 год.	***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).	Лк – 2 год. Пр – 2 год. Лб – 2 год.	ДЕзТ, НФЕ, [1м; 1–8]	*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). – 4 год.	3 бали **	*
Тижд. 13 8 год.	***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).	Лк – 2 год. Пр – 2 год.	ДЕзТ [1–8]	*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.	3 бали **	*

	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 Б.П. Грабовським).			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). – 2 год.+2 год. (конс)		
Тижд. 14 3 год.	*Колоквіум № 2*		[1–8]	Повторення основних питань курсу згідно його тематичного плану навчальної дисципліни (п. 4) – 3 год.	10 балів	*
Тижд. 15 3 год.	*Контрольна робота № 2*		[1–8]	Повторення основних питань курсу згідно його тематичного плану навчальної дисципліни (п. 4) – 3 год.	10 балів	*
Тижд. 16 16 год.	*Індивідуальне завдання*		[2]	Повторення навчального матеріалу, формування вмінь розв'язувати задачі. Оформлення і здача індив. завд. Захист самостійно розв'язаних задач – 10 год. (інд.) + 6 год. (сам.р.)	12 балів	*

Примітки (позначення і скорочення):
* – всі форми поточної звітності мають бути складені за тиждень до екзамену згідно графіку освітнього процесу
** – лабораторні роботи виконуються згідно індивідуального графіка. Тематика робіт наведена в робочій програмі та в [1м]. Максимальна кількість балів за всі лаб.р. = 24 балів
ДЕзТ – демонстраційний експеримент з теми
НФЕ – навчальний фізичний експеримент (виконується в лабораторії в присутності лаборанта)

6. Література для вивчення дисципліни

Методичне забезпечення дисципліни представлено навчально-методичним комплексом, підручником, методичними рекомендаціями:

1м. 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.

Базова

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. Сборник задач по общему курсу физики / Под ред. Цедрика М. С. – М.: Просвещение, 1989. – 271 с.

5. 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.

6. Січкар Т. Г. Електрика і магнетизм. Практичні заняття: [навч. посібн. для студ. фіз. спец.]. / Т. Г. Січкар, А. В. Касперський. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2007. – 164 с.

7. 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.

8. Яворський Б. М., Детлаф А. А. і ін. Курс фізики. Т.І, ІІ, ІІІ. – К.: Вища школа, 1970. – 356 с., 499 с., 410 с.

Допоміжна

9. Савельев И. В. Курс общей физики. Т.I,II,III. М.: Физматизд, 1986. 432 с., 496 с., 318 с.

10. Вакуленко М.О., Вакуленко О.В. Фізичний тлумачний словник. ULR: www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/.../cgiirbis_64.exe.

11. Сивухин Д.В. Общий курс физики: учеб. пос.: для вузов. в 5 т. Изд. 4-е, 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.

Інформаційні ресурси

1. http://nuclphys.sinp.msu.ru/index.html
2. http://booksobzor.info/estestvoznanie_nauchnotehnicheskaja_literatura
3. http://newlibrary.ru/genre/nauka/fizika/
4. http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/elementary.htm
5. http://www.alleng.ru/edu/phys9.htm
6. http://ufn.ru/ru/articles/1967/

7. Політика виставлення балів. Вимоги викладача

Поточний контроль теоретичних знань шляхом проведення усного опитування, самостійних робіт тощо; колоквіум з теоретичного матеріалу та контрольні роботи. У сумі для отримання підсумкової оцінки необхідно набрати не менше 60 балів (за поточне оцінювання та екзамен). Обов'язковою умовою допуску студента до екзамену є зарахування 50 % лабораторних робіт.

Політика академічної поведінки та доброчесності (плагіат, поведінка в аудиторії). Не допускаються жодні форми порушення академічної доброчесності. Конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути толерантним, поважати думку інших. Плагіат та інші форми нечесної роботи неприпустимі. Недопустимі підказки і списування у ході лабораторних (практичних) занять, контрольних роботах, на іспиті. Норми академічної етики: дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами.

Політика виставлення балів. Кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв, а також мотивується в індивідуальному порядку на вимогу студента; у випадку нездачі студентом завдання бали за нього не нараховуються. Лекції не відпрацьовуються, але інформація отримана під час лекційних занять значно спрощує підготовку до лабораторних занять, колоквіуму, контрольної роботи, екзамену. Враховуються бали набрані на лабораторних заняттях, поточному опитуванні, самостійній роботі (реферати, презентації як форма підвищення балів). При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторних та практичних заняття; недопустимість пропусків та запізнень на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи

іншими мобільними пристроями під час заняття; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. Вразі несвоєчасного виконання передбачених робочою навчальною програмою завдань, студент зобов'язаний повністю виконати завдання і здати його викладачу. Лише після цього йому буде нарахована передбачена за цей вид діяльності кількість балів. Форму і час відпрацювання студент та викладач взаємопогоджують.

Вимоги викладача. Викладач ставить студентам систему вимог та правил поведінки студентів на заняттях, доводить до їх відома методичні рекомендації щодо виконання колоквіуму. Все це гарантує високу ефективність освітнього процесу і є обов'язковою для студентів.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота															Сума
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2						Індив. завд.		Лаб. роб.	
Т1	Т2	Т3	Т4-Т6	Колоквіум 1	Контр. роб. 1	Т7	Т8	Т9	Т10	Колоквіум 2	Контр. роб. 2	наявність	захист		
3	3	3	3	10	10	3	3	3	3	10	10	7	5	24	**100**

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**	задовільно	
60-63	**E**		
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

У випадку отримання менше 60 балів (FX,F в ЄКТС) за результатами семестрового контролю, студент обов'язково здійснює перескладання для ліквідації академзаборгованості.

8. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання з курсу загальної фізики: електрика та магнетизм мають на меті перевірити компетентності студента самостійно розв'язувати різноманітні фізичні задачі, фізичні основи яких були розглянуті на лекціях та досліджені на практичних і лабораторних заняття.

Перелік задач наведено у робочій програмі курсу. Завдання виконуються в окремому зошиті з детальним поясненням до кожної задачі.

9. Підсумковий контроль

Підсумковий бал на заліку обраховується як сума накопичених балів за кожен вид роботи.