

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

Фізико-технічний факультет
Кафедра фізики і методики викладання

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Загальна фізика (магнетизм)

Освітня програма «Комп'ютерне проектування інтегральних схем»

Спеціальність 171 Електроніка

Галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “30” серпня 2021 р.

Івано-Франківськ – 2021 рік

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	загальна фізика (магнетизм)
Рівень освіти	перший рівень вищої освіти
Викладач (-і)	професор кафедри фізики і методики викладання, доктор фізико-математичних наук Бойчук Володимира Михайлівна контакти: ауд. 106 (ц.к.)
Контактний телефон викладача	0509679957
E-mail викладача	vmbojchuk@gmail.com
Формат дисципліни	семестровий
Обсяг дисципліни	3 кредити
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua
Консультації	щотижня

2. Анотація до курсу

Курс "Загальна фізика (магнетизм)" дозволяє здобувачам вищої освіти підвищити фундаментальну підготовку та вдосконалити компетентності щодо системного бачення законів природи, місця науки у сучасному світі, а саме у здатності розуміти та уміло використовувати фізичні методи досліджень; здатності самостійно виконувати фізичні експерименти, а також описувати, аналізувати та критично оцінювати експериментальні дані; компетентності в роботі з науковою літературою й інформаційними ресурсами, необхідними при проведенні досліджень у галузі фізики.

3. Мета та цілі

Курс "Загальна фізика (магнетизм)" дозволяє здобувачам підвищити фундаментальну підготовку та вдосконалити компетентності щодо системного бачення законів природи, місця науки у сучасному світі, а саме у використанні методів і методик наукового дослідження, що стосується магнетизму тіл.

Завдання:

теоретичні:

- освоєння студентами теоретичного опису властивостей нанорозмірних речовин з різними магнітними властивостями та видами магнітного впорядкування;

- засвоєння студентами теоретичних засад про речовини з магнітними характеристиками;

- ознайомити з основними теоретико-методологічними основами досліджень магнітних систем;

практичні:

- набути практичні навички з експериментального дослідження різних магнітних характеристик систем;

- отримати уміння здійснювати оформлення та статистичну обробку

результатів експерименту;

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- теоретичні основи магнетизму з позицій класичної і квантової фізики;
- джерела магнетизму різних об'єктів
- області застосування та вимоги до параметрів магнітних матеріалів

вміти:

- описувати магнітні явища в матеріалах;
- кваліфіковано пояснювати механізми впливу зовнішніх полів на системи;

4. Компетентності

Інтегральна. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі електроніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електроніки.

Загальні компетентності.

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні компетентності.

СК1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.

СК3. Здатність інтегрувати знання фундаментальних розділів фізики та хімії для розуміння процесів твердотільної, функціональної та енергетичної електроніки, електротехніки.

5. Програмні результати навчання

Р3. Знаходити рішення практичних задач електроніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій електродинаміки, аналітичної механіки, електромагнетизму, статистичної фізики, фізики твердого тіла.

Р4. Оцінювати характеристики та параметри матеріалів електронної техніки, розуміти основи твердотільної електроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, перетворювальної та мікропроцесорної техніки.

6. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	20
практичні/лабораторні	16/24
самостійна робота	120

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
2	Електроніка	1	нормативний

Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год.	Вага оцінки, бали	Термін виконання
<p>Тема 1. Основні положення магнетизму. Розвиток уявлень про магнітні властивості речовин. Основні магнітні характеристики. Напруженість магнітного поля. Магнітна індукція. Намагніченість. Магнітна сприйнятливість. Магнітна проникливість. Методи вимірювання магнітних характеристик. Балістичний метод. Магнітометричний метод. Метод вимірювання у замкнутому колі. Метод скидання. Метод визначення магнітної сприйнятливості.</p>	лекція, практична, лабораторна робота	[1-14]	Опрацювання питань лекції та завдань для самостійної роботи, 30 год.	5	Відповідно до розкладу
<p>Тема 2. Магнітні матеріали і технології. Магнітом'які матеріали. Магнітотверді матеріали. Петля гістерезису. Намагніченість та індукція насиченості. Остаточна намагніченість. Реманент. Коерцитивна сила. Розмагнічуючий фактор. Магнітні матеріали спеціального призначення. Кристали феритів. Аморфні магнітні плівки сплавів рідкісноземельних і перехідних металів. Метод магнетронного розпилення.</p>	лекція, практична, лабораторна робота	[1-14]	Опрацювання питань лекції та завдань для самостійної роботи, 30 год.	10	Відповідно до розкладу
<p>Тема 3. Природа магнетизму. Види магнетиків. Магнітні властивості електронних оболонок атомів. Гіромагнітне відношення. Досліди Енштейна та Гааза по визначенню гіромагнітного відношення. Спіновий магнітний момент. Діамагнетизм. Парамагнетизм. Феромагнетизм.</p>	лекція, практична, лабораторна робота	[1-14]	Опрацювання питань лекції та завдань для самостійної роботи, 30 год.	10	Відповідно до розкладу
<p>Тема 4. Фізична суть феромагнетизму. Досліди Дорфмана по дослідженню природи сил, які приводять до упорядкованої орієнтації спінів. Теорія Френкеля та Гейзенберга. Обмінна взаємодія. Критерій Бете-Слетера. Доменна структура феромагнетиків. Самовільне намагнічування. Умови утворення доменної структури. Кристалографічна магнітна анізотропія. Магнітострикційна деформація. Енергія магнітного поля феромагнетики.</p>	лекція, практична, лабораторна робота	[1-14]	Опрацювання питань лекції та завдань для самостійної роботи, 30 год.	5	Відповідно до розкладу
<p>Тема 5. Джерела магнетизму мікроскопічних об'єктів.</p>	лекція, практична,	[1-14]	Опрацювання питань лекції та	5	Відповідно до розкладу

Спін як невід'ємна характеристика квантових об'єктів. Власний магнітний момент електрона. Магнітні моменти електронних оболонок атомів. Атомний діамagnetизм і парамагнетизм. Обмінна взаємодія та магнітне впорядкування в твердих тілах. Магнітні фазові переходи.	лабораторна робота		завдань для самостійної роботи, 30 год.		
Тема 6. Поведінка магнетиків у зовнішніх електромагнітних полях. Енергія феромагнітного стану. Магнітні домени та причини їх утворення. Намагнічування багатодоменого магнетика. Крива технічного намагнічування. Магнітом'які та магнітожорсткі матеріали. Динамічні процеси в магнетиках. Магнітний резонанс та його різновиди. Прикладні застосування магнетиків. Вимоги до параметрів магнітних матеріалів.	лекція, практична, лабораторна робота	[1-14]	Опрацювання питань лекції та завдань для самостійної роботи, 30 год.	10	Відповідно до розкладу
Тема 7. Магнітні біоматеріали. Особливості феритину. Біозахоплення та розділення магнітних біоматеріалів. Молекулярна магнітнорезонансна томографія. Доставляння ліків. Магнітна гіпертермія.	лекція, практична, лабораторна робота	[1-14]	Опрацювання питань лекції та завдань для самостійної роботи, 40 год.	5	Відповідно до розкладу

7. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	<p>Загальна система оцінювання курсу накопичувальна бально-рейтингова, що передбачає оцінювання студентів за видами аудиторної та позааудиторної навчальної діяльності, спрямованої на опанування навчального навантаження.</p> <p>Поточний контроль здійснюється протягом семестру під час виконання практичних та лабораторних робіт і оцінюється сумою набраних балів (максимум 30 балів).</p> <p>Об'єктами поточного контролю є:</p> <p>а) систематичність, активність та результативність роботи над вивченням програмного матеріалу дисципліни, рівень теоретичних знань;</p> <p>б) рівень відповідей на контрольні запитання.</p> <p>Тематичний контроль здійснюється письмово або в тестовій формі. Тематичний контроль передбачає здачу контрольної роботи (максимально 20 балів).</p> <p>Підсумковий контроль (іспит) проводиться у формі тестового контролю і оцінюється максимальнo у 50 балів.</p>
Вимоги до письмової роботи	<p>Письмова робота з будь-якого виду занять, повинна бути належним чином оформлена, повинна містити умову поставленого завдання (задачі), пояснення, рисунки, формули, графіки тощо. Письмова робота повинна бути грамотно написана і читабельна. Загалом за письмові відповіді студент отримує 50 балів. Письмова робота складається з чотирьох теоретичних запитань (перелік питань подано вище).</p>

	Також можливим є здача письмової роботи у формі тестів (максимальна оцінка 50 балів)
Умови допуску до підсумкового контролю	Допуск до іспиту виставляється, якщо впродовж семестру студент за весь курс набрав сумарно 25 балів і вище. Студенту не виставляється допуск до іспиту, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав менше 25 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис "недопущено" і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за результатами роботи.

8. Політика курсу

Політика курсу:

- не запізнюватися та не пропускати заняття;
- добросовісно готуватися до занять;
- відпрацьовувати практичні заняття, пропущені з поважних причин
- самостійно працювати з рекомендованою та допоміжною літературою.

Норми академічної етики мають повністю відповідати Кодексу честі ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», який Ухвалений Конференцією трудового колективу ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» 29 грудня 2015 року (зі змінами від 29 листопада 2017 року, протокол засідання Вченої ради ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» №11).

Різні конфліктні ситуації відкрито обговорюються у групі, безпосередньо, з викладачем або едвайзером чи співробітниками деканату.

9. Рекомендована література

Базова

1. Б.К. Остафійчук, М.М.Яцура, А.М. Гамарник Фізика. - Івано-Франківськ, 2009. - 553 с.
2. Літнарівич Р.М. Фізика з основами геофізики. Курс лекцій. МЕНУ, Рівне, 2007, - 74 с.
3. Основи геофізики (фізика Землі): навчальний посібник / укл.: В.В. Фурман, Ю.М. Віхоть, О.М. Павлюк.- Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2016. - 104 с.
4. Основи геофізики (фізика геологічних середовищ): навчальний посібник / В.В. Фурман, Ю.М. Віхоть, О.М. Павлюк. - Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2017. - 104 с.
5. Літнарівич Р.М. Фізика з основами геофізики. Лабораторний практикум. МЕНУ, Рівне, 2007, 44 с.
6. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: У 3 т. / За ред. І.М.Кучерука. - 2-ге вид., випр. - К.: Техніка, 2006. Т.1: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П. Луцик. - 532 с.
7. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: У 3 т. / За ред. І.М.Кучерука. - 2-ге вид., випр. - К.: Техніка, 2006. Т.2: Електрика і магнетизм / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П. Луцик. - 452 с.
8. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики: У 3 т. / За ред. І.М.Кучерука. - 2-ге вид., випр. - К.: Техніка, 2006. Т.3: Оптика. Квантова фізика / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук - 518 с.
9. Загальний курс фізики: Зб. задач / І.П. Гаркуша, І.Т. Горбачук, В.П. Курінний та ін.; За заг. ред. І.П. Гаркуші. - 2-ге вид., стер. - К.: Техніка, 2004. - 560 с.
10. Куліш В.В., Соловійов А.М., Кузнєцова О.Я., Кулішенко В.М. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система: Навч. посібник. Частина 1. - К.: НАУ, 2004. -

456 с.

11. Куліш В.В., Соловійов А.М., Кузнєцова О.Я., Кулішенко В.М. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система: Навч. посібник. У 2ч. Частина 2. - К.: НАУ, 2005. - 380 с.
12. Воловик П.М. Фізика: Для університетів. - К.: Ірпінь: Перун, 2005.- 864с. 8. Чолпан П.П. Фізика: Підручник. - К.: Вища шк., 2003. - 567 с.
13. Лопатинський І.С., Зачек І.Р., Кравчук І.М. та ін. Курс фізики. Підручник. - Львів: Афіша, 2003. - 376 с.
14. Савельєв И.В. Курс общей физики. Кн. 1 - 5. - М.: Наука. Физматлит. 1998.

Допоміжна

1. Орленок В.В. Основы геофизики: Учеб.пособие. - Калининград: Изд.КГУ, 2000. - 446 с.
2. ТяпкінК.Ф., ТяпкінО.К., Якимчук М.А. Основы геофизики.- Київ, 2000.- 250 с.
3. Тарасов Л.В. Физика в природе.- М.: Просвещение, 1988. - 408 с.
4. Куликов К.А., Сидоренков Н.С. Планета Земля .- М.: Наука, 1977- 192 с.
5. И.А.Климишин Астрономия наших дней.- М.: Наука, 1986.- 560 с.
6. Дущенко В.П., КучерукІ.М. Загальна фізика: Фізичні основи механіки: Молекулярна фізика і термодинаміка: Навч. посібник.-2-е вид., перероб. і допов. - К.: Вища шк., 1993. - 431 с.
7. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальна фізика: Електрика і магнетизм: Підручник. 2-е вид., перероб. і доп.
- К.: Вища шк., 1995. - 392 с.
8. Кучерук І.М., Дущенко В.П. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика. Навч. посіб. - К.:Вищашк., 1991. - 412 с.
9. Гаркуша І.П., Курінний В.П., ПевзнерМ.Ш. Збірник задач з фізики: Навч. посібник. За заг. ред. І.П. Гаркуші. - К.: Вища шк.,1995. - 334 с.
10. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Учеб.пособие: Длявузов. В 5т. -М.: ФИЗМАТЛИТ, МФТИ, 2002.
11. Трофимова Т.И. Курс физики. - М.: Высшая школа, 2003.
12. ДетлафА.А., Яворский Б.М. Курс физики. - М.: Издательский центр «Академия», 2003.

Інформаційні ресурси

<http://www.physics.org>

<http://web.mit.edu/physics>

<http://www.physicstoday.org>

<http://www.physics.ru>