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

ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра фізики та методики викладання

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФІЗПРАКТИКУМ 3

Освітня програма **Прикладна фізика та наноматеріали**
Спеціальність **105 Прикладна фізика та наноматеріали**
Галузь знань **10 Природничі науки**

Розробник
Доцент кафедри фізики та методики викладання, к.п.н. **Войтків Г.В.**

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № __ від "_" ___ 2019 р.

м. Івано-Франківськ - 2019

ЗМІСТ

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

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Фізпрактикум 3.
Викладач (-і)	Войтків Галина Володимирівна
Контактний телефон викладача	+38(050)1353161
E-mail викладача	h.voitkiv@gmail.com
Формат дисципліни	Лабораторні роботи
Обсяг дисципліни	30 год аудиторних, 60 год самост.робота
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua
Консультації	Щотижня

2. Анотація до курсу

Курс «Фізпрактикум 3» є доповненням до курсу **«Фізика. Електрика та магнетизм»** і передбачає оволодіннями основними законами фізики, формування практичних вмінь і навичок, постановку експериментального й дослідницького навчання.

3. Мета та цілі курсу

Метою курсу є: оволодіння студентами навиками проведення фізичного експерименту з курсу «Загальна фізика (Електрика та магнетизм)».

Основними завданнями є: ознайомити студентів з методикою і технікою навчального фізичного експерименту, формування у них дослідницьких вмінь та навичок.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні:

знати: правила техніки безпеки при проведенні фізичного експерименту, методику та техніку проведення демонстраційного та лабораторного експериментів;

вміти: дотримуватись правил техніки безпеки при проведенні експерименту, демонструвати фізичні досліди, організовувати фізичний експеримент, обчислювати похибки вимірювань, пояснювати фізичний зміст спостережуваних явищ.

4. Результати навчання (компетентності)

Інтегральна компетентність: здатність розв`язувати складні та практичні проблеми в галузі фізики і техніки, що передбачає застосування знань та практичних методів фізики;

Загальні компетентності:здатність працювати в групах, здатність організовувати практичне навчання, здатність опрацьовувати первинну інформацію;

Фахові компетентності: здатність використовувати теоретичні знання на практиці, здатність керувати дослідницькою діяльністю, здатність проводити фізичні дослідження.

5. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	
семінарські заняття / практичні / **лабораторні**	30
самостійна робота	60

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
III	105 Прикладна фізика та наноматеріали	II	нормативний

Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Літер атура	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Лабораторна робота № 1 **ВИВЧЕННЯ ПРИНЦИПУ ДІЇ І ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ**	Лабораторна робота	[1-3], [5]	Ознайомитись з обладнанням, будовою приладів і методикою проведення вимірювань та обчислень,	8 б	1 тиждень
Лабораторна робота № 2 **ВИЗНАЧЕННЯ ВІДНОШЕННЯ ЗАРЯДУ ЕЛЕКТРОНА ДО ЙОГО МАСИ МЕТОДОМ МАГНЕТРОНА**	Лабораторна робота	[2,3], [5]	Ознайомитись з обладнанням, будовою приладів і методикою проведення вимірювань та обчислень, 2 год	8 б	1 тиждень
Лабораторна робота № 3 **ПЕРЕВІРКА ЗАКОНУ ОМА ДЛЯ НЕОДНОРІДНОЇ ДІЛЯНКИ КОЛА**	Лабораторна робота	[1-3], [6]	Ознайомитись з обладнанням, будовою приладів і методикою проведення вимірювань та обчислень, 2 год	8 б	1 тиждень
Лабораторна робота № 4 **ВИВЧЕННЯ ЗАКОНІВ КІРХГОФА**	Лабораторна робота	[1-3], [5,6]	Ознайомитись з обладнанням, будовою приладів і методикою проведення вимірювань та обчислень,2 год	8 б	1 тиждень
Лабораторна робота № 5 **ДОСЛІДЖЕННЯ ЯВИЩА ВЗАЄМОІНДУКЦІЇ**	Лабораторна робота	[2], [5-6]	Ознайомитись з обладнанням, будовою приладів і методикою проведення вимірювань та обчислень,2 год	8 б	1 тиждень
Лабораторна робота № 6 **ВИЗНАЧЕННЯ РОБОТИ ВИХОДУ ЕЛЕКТРОНІВ З МЕТАЛУ**	Лабораторна робота	[1-3], [7]	Ознайомитись з обладнанням, будовою приладів, і методикою проведення вимірювань та обчислень, 2 год	8 б	1 тиждень

Лабораторна робота № 7 **ВИВЧЕННЯ ПРИНЦИПУ ЕЛЕКТРИЧНИХ КОМПЕНСАЦІЙНИХ ВИМІРЮВАНЬ**	Лабораторна робота	[1-2], [5,7]	Ознайомитись з обладнанням, будовою приладів і методикою проведення вимірювань та обчислень, 2 год	8 б	1 тиждень
Лабораторна робота № 8 **ВИВЧЕННЯ МАГНІТНОГО ПОЛЯ СОЛЕНОЇДА**	Лабораторна робота	[1], [5,7]	Ознайомитись з обладнанням, будовою приладів і методикою проведення вимірювань та обчислень, 2 год	8 б	1 тиждень
Лабораторна робота № 9 **ДОСЛІДЖЕННЯ КОРИСНОЇ ПОТУЖНОСТІ Й КОЕФІЦІЄНТА КОРИСНОЇ ДІЇ ДЖЕРЕЛА СТРУМУ**	Лабораторна робота	[1], [5,7]	Ознайомитись з обладнанням, будовою приладів і методикою проведення вимірювань та обчислень, 2 год	8 б	1 тиждень
Лабораторна робота № 10 **ВИВЧЕННЯ ГІСТЕРЕЗИСУ ФЕРОМАГНІТНИХ МАТЕРІАЛІВ**	Лабораторна робота	[1], [5,7]	Ознайомитись з обладнанням, будовою приладів і методикою проведення вимірювань та обчислень, 2 год	8 б	1 тиждень
Лабораторна робота № 11 **ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ КОЛИВАНЬ В ЗВ'ЯЗАНИХ КОНТУРАХ**	Лабораторна робота	[1], [5,7]	Ознайомитись з обладнанням, будовою приладів і методикою проведення вимірювань та обчислень, 4 год	8 б	1 тиждень
Лабораторна робота № 12 **ВИВЧЕННЯ РЕЛАКСАЦІЙНИХ КОЛИВАНЬ**	Лабораторна робота	[1], [5,7]	Ознайомитись з обладнанням, будовою приладів і методикою проведення вимірювань та обчислень, 4 год	8 б	1 тиждень
УЗАГАЛЬНЕННЯ Й СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ОСНОВНИХ ПОНЯТЬ	Лабораторна робота	[1-7]	Повторити теоретичні відомості, 2 год	4 б	1 тиждень

КУРСУ					
6. Система оцінювання курсу					
Загальна система оцінювання курсу	*Поточний контроль* здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних, індивідуальних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі («відмінно» - 5, «добре» - 4, «задовільно» - 3, «незадовільно» - 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи. *Модульний контроль (сума балів за окремий змістовий модуль)* проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля. Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення розрахункових робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал. *Семестровий (підсумковий) контроль* проводиться у формі заліку. *Залік* – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо. Для перевірки знань, умінь і навичок студентів при вивченні навчальної дисципліни використовуються такі форми контролю: - поточний; - підсумковий (залік). Поточний контроль передбачає оцінювання лабораторних робіт студентів. Підсумковий контроль здійснюється на основі накопичених балів протягом семестру в процесі поточного контролю та письмову підсумкову роботу.				
Вимоги до письмової роботи	Письмова підсумкова робота включає 5 вибіркових запитань із запропонованого студентам переліку та оцінюється максимальною оцінкою 20 б . **Питання для підсумкового контролю:** 1. У чому суть методу магнетрона для визначення відношення $\frac{e}{m}$? 2. Чи впливає на величину B_{kp} зміна напряму струму в соленоїді на протилежний? 3. Чи залежить величина $\frac{e}{m}$ від величини анодної напруги ? 4. Магнітне поле соленоїда. 5. Розглянути рух електрона в однорідному магнітному полі в двох випадках: 6. а) швидкість електрона перпендикулярна до індукції				

	магнітного поля; 7. б) швидкість електрона напрямлена під кутом α до напрямку поля. 8. **Інші методи визначення питомого заряду електрона.** Однорідна ділянка кола. 9. Неоднорідна ділянка кола. 10. Закон Ома для однорідної ділянки кола. 11. Закон Ома для неоднорідної ділянки кола. 12. Закон Ома для повного кола. 13. Закон Ома для досліджуваної ділянки кола. 14. Як правильно вибрати знаки перед ЕРС у законі Ома для неоднорідної ділянки кола? 15. Від чого залежить напрям струму в досліджуваному колі? 16. Судячи з приведеного на рисунку графіка зміни потенціалу, розставити за величиною опори й ЕРС. 17. Записати закон Ома для заданої викладачем неоднорідної ділянки кола. 18. Пояснити приведений на рисунку графік зміни потенціалу для неоднорідної ділянки кола. 19. Зобразити графік зміни потенціалу для заданої викладачем неоднорідної ділянки кола. 20. Сформулювати I правило Кірхгофа. 21. Показати вузли електричної схеми. 22. Записати рівняння по I правилу Кірхгофа для досліджуваної схеми. 23. Сформулювати II правило Кірхгофа. 24. Показати замкнуті контури електричної схеми. 25. Сформулювати правила знаків для II правила Кірхгофа. 26. Записати 2 рівняння по II правилу Кірхгофа для досліджуваної схеми. 27. Як слід тлумачити одержані іноді при розрахунках від'ємні значення сили струму? 28. Пояснити I правило Кірхгофа. 29. Сформулювати закон Ома для однорідної й неоднорідної ділянок кола. 30. Записати закон Ома для кожної з віток електричного кола, тобто різницю потенціалів між різними точками схеми. 31. Записати суму різниць потенціалів для замкнутого контуру. 32. Вивести II правило Кірхгофа. 33. Сформулюйте закон електромагнітної індукції Фарадея і правило Ленца. 34. У чому полягає явище взаємоіндукції? 35. Чому рівна ЕРС взаємоіндукції двох контурів? 36. Від чого залежить коефіцієнт взаємоіндукції?

	37. Поясніть графік залежності $L_{12}=f(z)$, отриманий в даній роботі. 38. Що називається роботою виходу електрона? Яка природа сил, що утримують електрони в металі? 39. Струм у вакуумі. Вольт-амперна характеристика діода. 40. Закон Богуславського-Ленгмюра. Фізична природа закону. 41. Що таке струм насичення і як він залежить від температури? 42. Формула Річардсона. Метод прямих Річардсона. 43. Нормальний елемент Вестона. 44. Сформулювати I правило Кірхгофа. 45. Показати вузли електричної схеми. 46. Записати рівняння по I правилу Кірхгофа для досліджуваної схеми. 47. Сформулювати II правило Кірхгофа. 48. Показати замкнуті контури електричної схеми. 49. Сформулювати правила знаків для II правила Кірхгофа. 50. Записати 2 рівняння по II правилу Кірхгофа для досліджуваної схеми. 51. Як залежить опір дротини від її довжини? Записати формулу. 52. Чому струм I_2 в обох випадках (при ввімкненні нормального й досліджуваного елементів) можна вважати однаковим? 53. Для чого у схемі використовується кнопочний вимикач K_1? 54. Принцип роботи схеми для компенсаційних вимірювань. 55. Вивести робочу формулу. 56. Чи накладаються якісь обмеження на величину ЕРС досліджуваного елемента? 57. Сформулюйте закон Біо-Савара-Лапласа. Користуючись цим законом, виведіть формулу для індукції магнітного поля на осі кругового витка зі струмом. 58. Сформулюйте теорему про циркуляцію вектора B по контуру L. Використавши цю теорему виведіть формулу для індукції магнітного поля нескінченного соленоїда. 59. Використавши принцип суперпозиції виведіть формулу для індукції магнітного поля для нескінченного соленоїда. 60. Виведіть формулу для ЕРС Холла. 61. Нарисуйте схему вимірювань для дослідження залежності $B=f(z)$. 62. Показати на схемі реостат, який моделює опір лінії, і реостат навантаження. 63. Робота й потужність електричного струму, одиниці вимірювання. 64. Закон Ома для однорідної й неоднорідної ділянки кола, для

	повного кола. 65. Правила Кірхгофа. 66. Для чого в схему ввімкнено додатковий опір r? 67. Що таке повна й корисна потужність? 68. Що таке К.К.Д. джерела? 69. Що вимірюють у даній схемі амперметр і вольтметр? 70. Яким повинен бути опір навантаження, щоб корисна потужність була максимальною? 71. Яким повинен бути опір навантаження, щоб сила струму була максимальною? 72. Який вигляд повинна мати залежність $P_к(I)$? Пояснити. 73. Який вигляд повинна мати залежність $\eta(I)$? Пояснити. 74. Чи можливо експериментально одержати повністю залежність $P_к(I)$? Чому? 75. Як, користуючись результатами вимірювання, визначити напругу, яка падає на джерелі струму? Яка формула для цієї напруги? 76. Який вигляд має залежність повної потужності P від сили струму? 77. Чому рівний К.К.Д. при максимальному струмі через навантаження? при $I \to 0$? при $I=I_m$? 78. Які можуть бути причини неспівпадіння обчисленої ЕРС джерела і виміряної? 79. Вивести формули для максимального значення корисної потужності $P_{км}$ та відповідного струму I_m. 80. Як зміняться графіки залежностей $P_к(I)$ та $\eta(I)$ при зміні величини додаткового опору r? 81. Як поводиться контур із струмом в магнітному полі? 82. Які властивості парамагнетиків, діамагнетиків, феромагнетиків? 83. Які причини спонтанної намагніченості доменів у феромагнетиках? 84. Як поводяться домени при збільшенні напруженості зовнішнього магнітного поля? Що означає насичення феромагнетиків? 85. У чому полягає явище магнітного гістерезису? 86. Поясніть, чому струми I_1 і I_2 (див. рис.4) повинні мати однаковий напрям. 87. Чому повинна виконуватись умова $C_{12} << C$? 88. Покажіть, що існує два максимуми струму, що припадають на частоти нормальних мод коливань. 89. Поясніть картину биття (дивися рис.2) з енергетичної точки зору. 90. Чому рівна частота обміну енергією між двома зв'язаними осциляторами.

	Від чого залежить електропровідність газів? Пояснити вольт-амперну характеристику газонаповненої лампи. Який механізм виникнення самостійного розряду? Як працює генератор релаксаційних коливань? Що таке фігури Ліссажу і як вони одержуються вданій роботі?
Семінарські заняття	-
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до підсумкового контролю за наявності звітів до лабораторних робіт.

7. Політика курсу

Курс включає 12 лабораторних робіт, які передбачають самопідготовку, виконання роботи в лабораторії, написання інструкції, обчислення виміряних результатів та усний захист. При оцінювання курсу враховуються бали набрані при поточному контролі. Оцінка за кожну роботу виставляється як середнє арифметичне трьох оцінок: оцінки за підготовку (наявність інструкції), проведення (наявність обчислень) та захист (усна відповідь). До підсумкового контролю допускаються студенти при наявності звітів всіх робіт. Підсумковий контроль передбачає письмову відповідь на вибіркові питання до лабораторних робіт.

8. Рекомендована література

Базова

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: Навчальний посібник. -Т. 2.: Електрика і магнетизм. - К.: Техніка, 2001. - 452 с.
2. Чолпан П.П. Основи фізики: Навч. посібник: Пер. з рос. – К.: Вища шк., 1995. – 488 с.
3. Калашников С. Г. Электричество. — М., Наука, 1985. — 576 с.
4. Шут М.І., Сташкевич О.М., Касперський А.В., Січкар Т.Г. Електрика і магнетизм. - К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2002. - 236 с.
5. І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук.Загальний курс фізики: Т.3. Оптика. Квантова фізика – 2-ге вид., випр. – К. : Техніка, 2006. – 532 с.
6. Бушок Г.Ф. та ін. Курс фізики. У двох книгах. Кн. 1.: Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм: Навч. пос. для студ. фіз.-мат. спец. пед. навч. закладів. /Авт.: Г.Ф. Бушок, В.В. Левандовський, Г.Ф. Півень. - 2-ге вид. - К.: Либідь, 2001. - 448 с.
7. Загальна фізика. Лабораторний практикум: Навч. посібник за заг.ред. І.Т. Горбачука. - К.: Вища школа, 1992. - 509 с.
8. Загальний курс фізики: Збірник задач/ І.П. Гаркуша, І.Т. Горбачук, В.П. Курінний та ін./ За заг.ред. І.П. Гаркуші. - К.: Техніка., 2003. - 560 с.

Допоміжна

1. Воловик П. М. Фізика для університетів: Повний курс в одному томі/ П.М. Воловик. -К.; Ірпінь: Перун, 2005. -864 с
2. А.А. Детлаф, Б.М. Яворский, М.Б. Милковская КУРС ФИЗИКИ. Том II. Электричество и магнетизм.. М.: В. ш., 1977. - 375 с.
3. Савельев И.В. Курс общей физики. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика М.: Наука , 1982.—496 с
4. Путілов К.А. Курс фізики.Т.2.-К.:Радянська школа, 1957.
5. Боровик Е.С, Еременко В.В., Мильнер А.С. Лекции по магнетизму. 3-изд. перераб. доп. 2005 год. 512 с
6. Физический практикум под редакцией Ивероновой В.И.- М: Госуниверситет, 1962.
7. Рублев Ю.В., Куценко А.Н., Кортнев А.В. Практикум по электричеству.-М.: Высшая школа, 1971.
8. Практикум по физике. Под ред. Николаева Ф.А.-М.:Высшая школа,1991..

Дмитрієва В.Ф. Фізика: Навч. посібник /За ред

Викладач _____Войтків Г.В.