

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК
КАФЕДРА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Перший проректор
Іщенко Н.М.

“28” серпня 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ФІЗИКА З ОСНОВАМИ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ»

Спеціальність: 193 «Геодезія та землеустрій»

Розробник

Лисенков Е.А.

Завідувач розробника

Кондратенко Ю.П.

Завідувач кафедри спеціальності

Горлачук В.В.

Гарант освітньої програми

Смирнова С.М.

Декан факультету комп'ютерних наук

Бойко А.П.

Начальник НМВ

Шкірчак С.І.

Миколаїв – 2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Характеристика дисципліни	
Найменування дисципліни	Фізика з основами радіоелектроніки	
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво	
Спеціальність	Геодезія та землеустрій	
Спеціалізація (якщо є)	-	
Освітня програма	Геодезія та землеустрій	
Рівень вищої освіти	Бакалавр	
Статус дисципліни	Нормативна	
Курс навчання	I	
Навчальний рік	2020-2021	
Номер семестрів:	Денна форма	Заочна форма
	2	-
Загальна кількість кредитів ЄКТС/годин	5 кредитів / 150 годин	
Структура курсу: – лекції – практичні – годин самостійної роботи студентів	Денна форма	Заочна форма
	36	-
	36	-
	78	-
Відсоток аудиторного навантаження	48%	-
Мова викладання	Українська	
Форма проміжного контролю	Тестування	
Форма підсумкового контролю	Екзамен	

2. Мета, завдання та результати вивчення дисципліни

Концепція викладання дисципліни:

Дисципліна «Фізика з основами радіоелектроніки», разом з курсом вищої математики відіграє роль фундаментальної фізико-математичної бази, на якій ґрунтується фахова діяльність спеціалістів даного профілю. Вивчення цього курсу забезпечує формування в майбутнього спеціаліста сучасної наукової картини світу, закладає основи наукового мислення, виробляє навички абстрагування, ідеалізації, моделювання, аналізу і синтезу тощо. Засвоєння суті і змісту фізичних законів, розуміння природи фізичних закономірностей, які мають місце в природних і техногенних явищах і процесах, забезпечить можливість свідомо ставити і розв'язувати як теоретичні, так і прикладні задачі майбутньої спеціальності. У зв'язку із цим виникає необхідність викладати у програмі підготовки бакалаврів з навчального напрямку 193 Геодезія та землеустрій дисципліну «Фізика з основами радіоелектроніки».

Мета курсу: формування у студентів теоретичних знань з основ фізики та радіоелектроніки, ознайомлення з сучасними методами фізичних досліджень, їх використання для розв'язування практичних завдань, а також ознайомлення студентів із будовою, основними фізичними принципами дії та практичним використанням напівпровідникових приладів і електронних пристроїв, складених на їх основі.

«Фізика з основами радіоелектроніки» є нормативною дисципліною загального циклу при підготовці бакалаврів з галузі знань Архітектура та будівництво. Для студентів спеціальності 193 Геодезія та землеустрій викладається у 2 семестрі в обсязі 5 кредитів (5 розділів), в тому числі 72 години аудиторних занять; з них 36 годин лекцій, 36 годин практичних занять; 78 годин самостійної роботи.

Викладання курсу «Фізика з основами радіоелектроніки» базується на знаннях, які студенти одержали при вивченні дисциплін "Вища математика". Студент повинен мати стійкі навички роботи на персональному комп'ютері, знати основні математичні закони та основні уявлення про природу.

З дисципліни "Вища математика" використовуються знання і навички з лінійної алгебри та матричного обчислення.

В результаті вивчення дисципліни у студентів повинні бути сформовані **уявлення** про:

- основи теорії сучасної фізики;
- взаємозв'язок фундаментальних математичних та природознавчих наук, які мають значення для вирішення фізичних проблем;
- зміст основних фізичних законів, понять та явищ, які розкривають фізичну картину світу;
- методи розв'язування практичних фізичних завдань;
- основи електротехніки та радіоелектроніки;
- основні закони електричних та магнітних кіл;
- принципи роботи і принципові схеми типових радіоелектронних пристроїв.

Після вивчення дисципліни студенти повинні **знати**:

- використовувати теорію та робочі методи фізики для розрахунків практичних фізичних завдань;
- обґрунтувати використання тих чи інших методів аналізу під час дослідження фізичних проблем;
- застосовувати математичні методи та моделі при розв'язанні фізичних проблем;
- розраховувати ідеальні електричні кола;
- розраховувати та виявляти неполадки типових радіоелектронних пристроїв.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні придбати **вміння** та **навички**:

- використовувати основну термінологію сучасної фізики;
 - використовувати теорію та робочі методи фізики для розрахунків практичних фізичних завдань;
 - обґрунтувати використання тих чи інших методів аналізу під час дослідження фізичних проблем;
 - застосовувати математичні методи та моделі при розв'язанні фізичних проблем;
 - розраховувати ідеальні електричні кола;
 - розраховувати та виявляти неполадки типових радіоелектронних пристроїв.
- Знання, які студенти набудуть при вивченні курсу "Фізика з основами радіоелектроніки"

будуть необхідними при подальшому навчанні та освоєнні фахових та спеціальних дисциплін, а також у виробничій діяльності зі спеціальності.

В результаті вивчення дисципліни студент отримує:

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.
- ЗК4. Здатність вчитися і бути сучасно освіченим, усвідомлювати можливість навчання впродовж життя.
- ЗК5. Здатність працювати як самостійно, так і в команді.
- ЗК6. Навички забезпечення безпеки життєдіяльності.
- ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- СК1. Здатність демонструвати знання і розуміння основних теорій, методів, принципів, технологій і методик у сфері геодезії, землеустрою та кадастру, у поєднанні з базовими знаннями природничих, інженерних і економічних наук.

Програмні результати навчання:

- РН4. Визначати досягнення та ідентифікувати цінності суспільства на основі розуміння місця предметної області у загальній системі знань, використовувати різні види та форми рухової активності для ведення здорового способу життя.
- РН5. Знати теоретичні основи геодезії, вищої та інженерної геодезії, топографічного і тематичного картографування, складання та оновлення карт, дистанційного зондування Землі та фотограмметрії, землеустрою, земельного кадастру

3. Програма навчальної дисципліни

Денна форма:

№	Теми	Лекції	Практичні (групові)	Самостійна робота
РОЗДІЛ 1. Фізичні основи механіки.				
1	Тема 1. Елементи кінематики.	2	2	5
2	Тема 2. Динаміка точки і системи точок.	2	2	4
3	Тема 3. Динаміка твердого тіла.	2	2	4
4	Тема 4. Робота і енергія.	2	2	4
РОЗДІЛ 2. Електростатика. Постійний електричний струм.				
5	Тема 5. Електростатика.	2	2	4
6	Тема 6. Постійний електричний струм.	2	2	5
7	Тема 7. Електричний струм у різних середовищах. Напівпровідники.	2	2	4
РОЗДІЛ 3. Електромагнетизм. Коливання та хвилі				
8	Тема 8. Магнітне поле.	2	2	4
9	Тема 9. Електромагнітне поле.	2	2	5
10	Тема 10 Коливання та хвильові процеси.	2	2	4
РОЗДІЛ 4. Оптика.				
11	Тема 11. Геометрична оптика.	2	2	5
12	Тема 12. Хвильова оптика.	2	2	4
РОЗДІЛ 4. Електронні прилади. Джерела живлення геодезичних приладів.				
13	Тема 13. Напівпровідниковий діод.	2	2	4
14	Тема 14. Транзистори.	2	2	4
15	Тема 15. Джерела живлення геодезичних приладів.	2	2	5
РОЗДІЛ 5. Принцип дії передавальних та приймальних вузлів електронних геодезичних приладів.				
16	Тема 16. Принципові схеми електронних приладів.	2	2	4
17	Тема 17. Фізичні основи дії передавальних електронних приладів.	2	2	4
18	Тема 18. Фізичні основи дії приймальних вузлів електронних приладів.	2	2	5
РАЗОМ		36	36	78

4. Зміст навчальної дисципліни

4.1. План лекцій

№	Тема заняття / план
1	Тема 1: Елементи кінематики. 1) Предмет механіки. Кінематика і динаміка. Фізичні моделі: матеріальна точка, абсолютно тверде тіло. 2) Система відліку. Траєкторія, шлях, переміщення. 3) Швидкість і прискорення. Тангенціальне і нормальне прискорення. 4) Кутова швидкість і кутове прискорення. Зв'язок між векторами лінійних і кутових швидкостей та прискорень..
2	Тема 2: Динаміка точки і системи точок. 1) Закони динаміки (закони Ньютона). Динаміка системи. Закон збереження імпульсу. Центр мас. Теорема про рух центра мас. 2) Сили в механіці. Рух штучних супутників Землі. Принцип відносності Галілея. Інерціальні системи відліку. Неінерціальні системи відліку. 3) Сили інерції та їх види. Кориолісова сила та прояв її дії на поверхні Землі. Основи спеціальної теорії відносності.
3	Тема 3: Динаміка твердого тіла. 1) Основний закон динаміки поступального руху. Момент інерції. 2) Основний закон динаміки обертального руху. Момент сили (обертальний момент). 3) Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу твердого тіла.
4	Тема 4: Робота і енергія. 1) Робота постійної та змінної сили. Поняття про механічну енергію. 2) Кінетична енергія. Кінетична енергія при поступальному русі. 3) Кінетична енергія і робота при обертальному русі. Потенціальні і дисипативні сили. Потенціальна енергія. Потенціальна енергія тіла, піднятого над Землею.
5	Тема 5: Електростатика. 1) Електричний заряд. Закон збереження заряду. Закон Кулона. 2) Електричне поле; напруженість поля, напруженість поля точкового заряду; принцип суперпозиції. 3) Потенціал. Різниця потенціалів. Зв'язок між напруженістю електростатичного поля і потенціалом. Еквіпотенціальні поверхні.
6	Тема 6: Постійний електричний струм. 1) Провідники в електростатичному полі. Розподіл зарядів у провіднику. Електроємність відокремленого провідника і конденсатора. 2) Ємність плоского конденсатора. Енергія системи електричних зарядів, зарядженого провідника і конденсатора, електростатичного поля. Густина енергії поля. 3) Постійний струм. Сила і густина струму. Умови існування струму. 4) ЕРС джерела струму. Напряга. Закони Ома для ділянки кола та для повного кола.
7	Тема 7: Електричний струм у різних середовищах. Напівпровідники. 1) Електричний струм у вакуумі. 2) Електроліти. 3) Напівпровідники.
8	Тема 8: Магнітне поле. 1) Поняття про магнітне поле. Вектори магнітної індукції та напруженості. Вихровий характер магнітного поля. 2) Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Біо-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиції. 3) Магнітне поле соленоїда. Контур зі струмом у магнітному полі. Магнітний момент контура зі струмом. Намагнічування речовини. 4) Класифікація магнетиків. Магнітний запис інформації. Магнітне поле Землі.
9	Тема 9: Електромагнітне поле. 1) Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції, закони Фарадея і Ленца. Самоіндукція.

	<ul style="list-style-type: none"> 2) Індуктивність соленоїда. 3) Енергія магнітного поля. Електромагнітне поле.
10	<p>Тема 10: Коливання та хвильові процеси.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Класифікація коливань. Механічні коливання та їх характеристики. 2) Згасаючі коливання. Коливальний контур. Вимушені коливання. Резонанс. 3) Хвилі у пружних середовищах. Плоска гармонічна хвиля. Довжина хвилі. Хвильове число. Одновимірне хвильове рівняння. 4) Звукові хвилі. Ефект Доплера в акустиці. Плоска електромагнітна хвиля та основні її властивості. Ефект Доплера для електромагнітних хвиль.
11	<p>Тема 11: Геометрична оптика.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Закони геометричної оптики, повне внутрішнє відбивання. 2) Утворення зображень предметів за допомогою оптичних пристроїв (лінз, дзеркал). 3) Закони відбивання і заломлення світла. 4) Фізичні основи аеро- та супутникової фотозйомки.
12	<p>Тема 12: Хвильова оптика.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Дисперсія світла. Принцип Гюйгенса. 2) Інтерференція монохроматичних хвиль. Умови екстремумів. Інтерференція світла на тонких пластинках. 3) Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція Фраунгофера на щілині та решітці. Поляризація світла.
13	<p>Тема 13: Напівпровідниковий діод.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Елементи зонної теорії напівпровідників. 2) Власна та домішкова провідність напівпровідників. Електронно-дірковий перехід. 3) Принцип дії напівпровідникового діода (пряме та зворотнє включення). 4) Застосування напівпровідникового діода (випрямляч змінного струму, стабілізатор напруги).
14	<p>Тема 14: Транзистори.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Класифікація транзисторів. Біполярний транзистор та принцип його дії. 2) Польові транзистори. 3) Принцип дії польового транзистора з управляючим р-п переходом. 4) Польовий транзистор з плаваючим затвором. Тиристори. Схеми підключення транзисторів.
15	<p>Тема 15: Джерела живлення геодезичних приладів.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Джерела постійного струму та напруги. 2) Гальванічні елементи. 3) Імпульсні блоки живлення та їх складові частини.
16	<p>Тема 16: Принципові схеми електронних приладів.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Електронні прилади. Електронні підсилювачі. Електронні генератори. 2) Нелінійні, параметричні та цифрові перетворювачі сигналів. 3) Класифікація радіохвилі та їх діапазони. Генераторні лампи потужних передавачів. 4) Високовольтні прилади (кенотрони, рентгенівські трубки), прилади для ТБ (кінескопи, передаючі трубки). П'єзо ефект та п'єзо елементи.
17	<p>Тема 17: Фізичні основи дії передавальних електронних приладів.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Кварцовий резонатор та генератор. Генератор Пірса. 2) Задаючий генератор несучої частоти. 3) Модуляція частоти генератора.
18	<p>Тема 18: Фізичні основи дії приймальних вузлів електронних приладів.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Детектування радіосигналів. Детекторний приймач. Приймач прямого підсилення. 2) Регенеративний приймач. Гетеродин та супергетеродин. 3) Частотний детектор. Синхродин. 4) Елементи цифрового радіозв'язку. Цифрове кодування радіосигналів.

4.2 План практичних (семінарських, лабораторних, півгрупових) занять

№	Тема заняття / план
1	Тема 1: Елементи кінематики. Кінематика. Швидкість і прискорення. Тангенціальне і нормальне прискорення. Кутова швидкість і кутове прискорення. Зв'язок між векторами лінійних і кутових швидкостей та прискорень.
2	Тема 2: Динаміка точки і системи точок. Закони динаміки (закони Ньютона). Динаміка системи. Закон збереження імпульсу. Теорема про рух центра мас. Сили в механіці. Основи спеціальної теорії відносності.
3	Тема 3: Динаміка твердого тіла. Основний закон динаміки поступального руху. Момент інерції. Основний закон динаміки обертального руху. Момент сили (обертальний момент). Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу твердого тіла.
4	Тема 4: Робота і енергія. Робота постійної та змінної сили. Кінетична енергія. Кінетична енергія і робота при обертальному русі. Потенціальна енергія. Потенціальна енергія тіла, піднятого над Землею.
5	Тема 5: Електростатика. Електричний заряд. Закон збереження заряду. Закон Кулона. Електричне поле; напруженість поля, напруженість поля точкового заряду. Потенціал. Різниця потенціалів. Зв'язок між напруженістю електростатичного поля і потенціалом.
6	Тема 6: Постійний електричний струм. Електроємність відокремленого провідника. Ємність плоского конденсатора. Енергія системи електричних зарядів, зарядженого провідника і конденсатора, електростатичного поля. Постійний струм. Сила і густина струму. ЕРС джерела струму. Напруга. Закони Ома для ділянки кола та для повного кола.
7	Тема 7: Електричний струм у різних середовищах. Напівпровідники. Електричний струм у вакуумі. Електроліти. Напівпровідники.
8	Тема 8: Магнітне поле. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Біо-Савара-Лапласа.
9	Тема 9: Електромагнітне поле. Явище електромагнітної індукції, закони Фарадея і Ленца. Самоіндукція. Індуктивність соленоїда. Енергія магнітного поля.
10	Тема 10: Коливання та хвильові процеси. Механічні коливання та їх характеристики. Згасаючі коливання. Коливальний контур. Вимушені коливання. Резонанс. Довжина хвилі. Хвильове число. Одновимірне хвильове рівняння. Звукові хвилі. Ефект Доплера в акустиці.
11	Тема 11: Геометрична оптика. Закони геометричної оптики, повне внутрішнє відбивання. Утворення зображень предметів за допомогою оптичних пристроїв (лінз, дзеркал). Закони відбивання і заломлення світла.
12	Тема 12: Хвильова оптика. Інтерференція монохроматичних хвиль. Умови екстремумів. Інтерференція світла на тонких пластинках. Дифракція Фраунгофера на щілині та решітці. Поляризація світла.
13	Тема 13: Напівпровідниковий діод. Власна та домішкова провідність напівпровідників. Електронно-дірковий перехід. Принцип дії напівпровідникового діода (пряме та зворотне включення).
14	Тема 14: Транзистори. Біполярний транзистор. Польові транзистори. Польовий транзистор з плаваючим затвором. Тиристри. Схеми підключення транзисторів.
15	Тема 15: Джерела живлення геодезичних приладів.

	Джерела постійного струму та напруги. Гальванічні елементи. Імпульсні блоки живлення та їх складові частини.
16	Тема 16: Принципові схеми електронних приладів. Електронні прилади. Електронні підсилювачі. Електронні генератори. Класифікація радіохвилі та їх діапазони.
17	Тема 17: Фізичні основи дії передавальних електронних приладів. Кварцовий резонатор та генератор. Задаючий генератор несучої частоти. Модуляція частоти генератора.
18	Тема 18: Фізичні основи дії приймальних вузлів електронних приладів. Детектування радіосигналів. Детекторний приймач. Приймач прямого підсилення. Регенеративний приймач. Частотний детектор. Елементи цифрового радіозв'язку. Цифрове кодування радіосигналів.

4.3. Завдання для самостійної роботи

4.3.1. Загальні положення

Одним з основних напрямів успішного засвоєння матеріалів навчальної дисципліни є самостійна робота студентів над основною й додатковою літературою з вивчення й використання сучасних комп'ютерних технологій при рішенні вимірювальних задач.

Основними видами самостійної роботи є:

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Вивчення рекомендованої літератури.
3. Вивчення термінів і основних понять з тем навчальної дисципліни.
4. Підготовка до практичних занять.
5. Підготовка до тестового контролю з навчальної дисципліни.
6. Підготовка до виконання контрольних робіт з навчальної дисципліни.
7. Робота з опрацювання та вивчення рекомендованої літератури.
8. Систематизація вивченого матеріалу.

4.3.2. Обов'язкові види самостійної роботи

Фіксований перелік тем для виконання індивідуальних з дисципліни у семестрі студентам не пропонується. Теми обираються студентами самостійно та є засобом поглиблення знань про фізичні прилади, які розглядаються в межах дисципліни. Крім того, можуть бути розглянутими деякі специфічні використання принципів радіоелектроніки.

Теми індивідуальних занять узгоджуються з викладачем протягом семестру, до початку залікового тижня.

Теми інформаційних повідомлень співпадають з темами та основними питаннями, які розглядаються на лекціях.

4.3.3. Додаткові теми для самостійної роботи

1. Кінематика рівномірного та рівноприскореного прямолінійних рухів.
2. Кінематика рівномірного та рівноприскореного обертальних рухів.
3. Види сил. Додавання та розкладання сил. Рівнодійна сил.
4. Принцип відносності Галілея. Інерціальні системи відліку.
5. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції та їх види.
6. Коріолісова сила та прояв її дії на поверхні Землі.
7. Основи спеціальної теорії відносності.
8. Припливні ефекти, еволюція системи Земля-Місяць.
9. Намагнічування речовини. Класифікація магнетиків.
10. Магнітний запис інформації.
11. Магнітне поле Землі. Вплив збурення магнітного поля Землі на радіозв'язок.

12. Звукові хвилі. Ефект Доплера в акустиці.
13. Заломлення електромагнітних хвиль в атмосфері Землі.
14. Ефект Доплера для електромагнітних хвиль.
15. Фізичні основи аеро- та супутникової фотозйомки.
16. Будова та принцип дії інтерферометрів. Фізичні засади роботи далекомірів.
17. Внутрішній фотоефект. Застосування фотоефекту у геодезичних приладах.
18. Фізичні основи роботи квантових генераторів. Лазери. Види лазерів.
19. Радіоактивність, закон радіоактивного розпаду, елементи дозиметрії.
20. Сучасна фізична картина світу.
21. Фізичні основи роботи фото- та терморезисторів. Фото ЕРС *p-n* переходу. Принцип роботи сонячних батарей.
22. Елементи цифрового радіозв'язку. Цифрове кодування радіосигналів.

4.3.4. Вибіркові види самостійної роботи

Студентам пропонується виконання творчих завдань для самостійного опрацювання (два – за вибором студента). Виконання творчих завдань не є обов'язковим, але може бути зараховане як залікове завдання, що надає шанс набрати бажану кількість балів до сесії.

Кожне творче завдання оцінюється в 10 балів та являє собою практичне завдання із розрахунку параметрів та характеристик радіоелектронних приладів.

За результатами виконання творчого завдання студент повинен оформити звіт, в якому будуть задокументовані послідовно всі дії з виконання завдання, до отримання кінцевого результату.

4.4. Матеріально-технічнезабезпечення:

Проекційне мультимедійне обладнання (проектор, екран, ноутбук/комп'ютер);

Комп'ютерний клас;

Доступ до мережі Internet, точка доступу Wi-Fi;

OS: Windows, Android, iOS;

Browsers: Chrome/Opera/Mozilla Firefox/MS Edge;

Програмне забезпечення: Word, Excel, PowerPoint; Skype, Zoom, Google Meet;

Система електронного навчання Moodle 3.9.

5. Підсумковий контроль

Кожне екзаменаційне завдання складається з теоретичної та практичної частини. Перелік теоретичних питань наведений нижче:

1. Предмет механіки. Кінематика і динаміка. Фізичні моделі: матеріальна точка, абсолютно тверде тіло.
2. Система відліку. Траєкторія, шлях, переміщення.
3. Швидкість і прискорення. Тангенціальне і нормальне прискорення.
4. Кутова швидкість і кутове прискорення. Зв'язок між векторами лінійних і кутових швидкостей та прискорень.
5. Закони динаміки (закони Ньютона). Динаміка системи. Закон збереження імпульсу. Центр мас. Теорема про рух центра мас.
6. Сили в механіці. Рух штучних супутників Землі. Принцип відносності Галілея. Інерціальні системи відліку. Неінерціальні системи відліку.
7. Сили інерції та їх види. Коріолісова сила та прояв її дії на поверхні Землі. Основи спеціальної теорії відносності.
8. Основний закон динаміки поступального руху. Момент інерції.
9. Основний закон динаміки обертального руху. Момент сили (обертальний момент). Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу твердого тіла.
10. Робота постійної та змінної сили. Поняття про механічну енергію.
11. Кінетична енергія. Кінетична енергія при поступальному русі.
12. Кінетична енергія і робота при обертальному русі. Потенціальні і дисипативні сили. Потенціальна енергія. Потенціальна енергія тіла, піднятого над Землею.
13. Пружні деформації. Потенціальна енергія пружно деформованого тіла.
14. Закон збереження енергії в механіці та його зв'язок із загальним законом збереження і перетворення енергії.
15. Електричний заряд. Закон збереження заряду. Закон Кулона.
16. Електричне поле; напруженість поля, напруженість поля точкового заряду; принцип суперпозиції.
17. Потік вектора напруженості. Теорема Гауса для потоку вектора напруженості електростатичного поля.
18. Потенціал. Різниця потенціалів. Зв'язок між напруженістю електростатичного поля і потенціалом. Еквіпотенціальні поверхні.
19. Діелектрики в електростатичному полі. Поляризація діелектриків. Напруженість електростатичного поля всередині діелектрика. Діелектрична проникність.
20. Провідники в електростатичному полі. Розподіл зарядів у провіднику. Електроємність відокремленого провідника і конденсатора.
21. Ємність плоского конденсатора. Енергія системи електричних зарядів, зарядженого провідника і конденсатора, електростатичного поля. Густина енергії поля.
22. Постійний струм. Сила і густина струму. Умови існування струму.
23. ЕРС джерела струму. Напруга. Закони Ома для ділянки кола та для повного кола.
24. Правила Кірхгофа. Закон Ома в диференціальній формі.
25. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца. Електричний струм у різних середовищах.
26. Поняття про магнітне поле. Вектори магнітної індукції та напруженості. Вихровий характер магнітного поля.
27. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Біо-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиції.
28. Магнітне поле кругового струму та прямолінійного провідника зі струмом. Теорема про циркуляцію вектора індукції.
29. Магнітне поле соленоїда. Контур зі струмом у магнітному полі. Магнітний момент контура зі струмом. Намагнічування речовини.
30. Класифікація магнетиків. Магнітний запис інформації. Магнітне поле Землі.
31. Вплив збурення магнітного поля Землі на радіозв'язок.
32. Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції, закони Фарадея і Ленца.

Самоіндукція.

33. Індуктивність соленоїда. Енергія магнітного поля. Електромагнітне поле.
34. Класифікація коливань. Механічні коливання та їх характеристики.
35. Складання гармонічних коливань. Пружинний, фізичний та математичний маятники. Енергія гармонічних коливань.
36. Згасаючі коливання. Коливальний контур. Вимушені коливання. Резонанс.
37. Хвилі у пружних середовищах. Плоска гармонічна хвиля. Довжина хвилі. Хвильове число. Одновимірне хвильове рівняння.
38. Звукові хвилі. Ефект Доплера в акустиці. Плоска електромагнітна хвиля та основні її властивості. Ефект Доплера для електромагнітних хвиль.
39. Закони геометричної оптики, повне внутрішнє відбивання. Утворення зображень предметів за допомогою оптичних пристроїв (лінз, дзеркал).
40. Закони відбивання і заломлення світла.
41. Фізичні основи аеро- та супутникової фотозйомки.
42. Дисперсія світла. Принцип Гюйгенса. Інтерференція монохроматичних хвиль. Умови екстремумів. Інтерференція світла на тонких пластинках.
43. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція Фраунгофера на щілині та решітці. Поляризація світла.
44. Елементи зонної теорії напівпровідників.
45. Власна та домішкова провідність напівпровідників. Електронно-дірковий перехід.
46. Принцип дії напівпровідникового діода (пряме та зворотнє включення).
47. Застосування напівпровідникового діода (випрямляч змінного струму, стабілізатор напруги).
48. Світловипромінювальні діоди. Лазерні світловипромінювальні діоди.
49. Логічні схеми на діодах. Тунельні діоди. Фотодіоди.
50. Класифікація транзисторів. Біполярний транзистор та принцип його дії. Польові транзистори.
51. Принцип дії польового транзистора з управляючим р-п переходом. Польовий транзистор з плаваючим затвором. Тиристори. Схеми підключення транзисторів.
52. Джерела постійного струму та напруги. Імпульсні блоки живлення та їх складові частини.
53. Електронні прилади. Електронні підсилювачі. Електронні генератори.
54. Нелінійні, параметричні та цифрові перетворювачі сигналів.
55. Класифікація радіохвилі та їх діапазони. Генераторні лампи потужних передавачів.
56. Високовольтні прилади (кенотрони, рентгенівські трубки), прилади для ТБ (кінескопи, передаючі трубки). П'єзоефект та п'єзоелементи.
57. Кварцовий резонатор та генератор. Генератор Пірса.
58. Задаючий генератор несучої частоти. Модуляція частоти генератора.
59. Детектування радіосигналів. Детекторний приймач. Приймач прямого підсилення.
60. Регенеративний приймач. Гетеродин та супергетеродин. Частотний детектор. Синхродин. Елементи цифрового радіозв'язку. Цифрове кодування радіосигналів.

Типові тестові завдання

1. Виберіть значення заряду електрона:
а) $1,6 \cdot 10^{19} \text{ Кл}$; в) $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$;
б) $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$; г) $-1,6 \cdot 10^{-31} \text{ Кл}$.
2. Виберіть вираз потенціалу електричного поля на відстані r від точкового заряду q :
а) kqr ; в) $k \frac{q}{r}$;
б) $k \frac{q}{r^2}$; г) $k \frac{q^2}{r^2}$.
3. Виберіть енергетичну характеристику електричного поля:
а) напруженість поля;
б) потенціал;
в) поверхнева густина заряду;
г) діелектрична проникність.
4. Вкажіть формулу, за якою можна обчислити електроємність плоского конденсатора:
а) $C = \frac{\epsilon \epsilon_0 d}{q}$; в) $C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$;
б) $C = \frac{\epsilon \epsilon_0 d}{S}$; г) $C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{q}$.
5. Виберіть формули, за якими можна визначити напруженість електричного поля:
а) $E = \frac{U}{d}$; г) $E = Ud$;
б) $E = k \frac{q}{r}$; д) $E = \frac{F}{q}$.
в) $E = \frac{q}{4\pi \epsilon_0 r^2}$;

Типові задачі для розв'язання

Практична робота № 0: Елементи механіки.

Приклад задачі. Човняр повинен перепливати річку з пункту A в пункт B , які лежать на одному перпендикулярі (рис. 1). Якщо човняр направляє човен по прямій AB , то через час $t_1 = 10$ хв він потрапляє в пункт C , що лежить на відстані $s = 120$ м за течією нижче, ніж пункт B . Якщо він направить човен під деяким кутом α до прямої AB , то через час $t_2 = 12,5$ хв потрапляє в пункт B . Вважаючи швидкість човна відносно води постійною, визначити швидкість v_1 течії річки відносно берега, швидкість v_2 човна, ширину L річки і кут α між вектором швидкості човна і прямою AB .

Розв'язання.

Човен з веслярем завжди бере участь в двох рухах: рух човна разом з річкою, що відбувається паралельно берегам з постійною швидкістю v_1 ; рух відносно води зі швидкістю v_2 , яка виникає під дією зусиль весляра і яку можна вважати постійною. Векторна сума цих двох швидкостей є результуюча швидкість човна, яка визначає напрям руху.

У першому випадку результуюча швидкість направлена по прямій AC , в другому – по прямій AB . Очевидно що для опису руху човна осі координат зручно вибрати таким чином: вісь Ox – уздовж річки, вісь Oy – по напрямку AB , початок координат помістити в точці A .

Запишемо рівняння руху для першого випадку

$$x = v_1 t \text{ при } t = t_1; X = S, \text{ тобто } s = v_1 t_1 \quad (1)$$

$$y = v_2 t \text{ при } t = t_1; y = L, \text{ тобто } L = v_2 t_1 \quad (2)$$

Для другого випадку

$$y = v_2 t \cos \alpha \text{ при } t = t_2, y = L, \text{ тобто } L = v_2 t_2 \cos \alpha \quad (3)$$

Рівняння руху по осі Ox в другому випадку писати не потрібно, оскільки алгебраїчна сума проєкцій швидкостей на вісь Ox рівна 0, тобто

$$v_1 - v_2 \sin \alpha = 0 \quad (4)$$

Розв'язуючи спільно рівняння (1), (2), (3) і (4), одержимо

$$v_1 = 0,2 \text{ м/с}, v_2 = 0,33 \text{ м/с}; L = 200 \text{ м}; \alpha = \arccos 0.$$

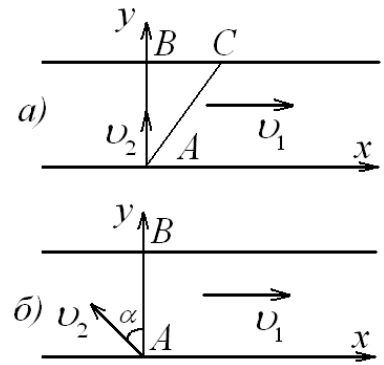


Рис. 1.

«0» варіант екзаменаційного білету з зазначенням максимальної кількості балів за кожне виконане завдання:

Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Факультет комп'ютерних наук
Кафедра інтелектуальних інформаційних систем

ФІЗИКА З ОСНОВАМИ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

Екзаменаційний білет № 0

1. Пружні деформації. Потенціальна енергія пружно деформованого тіла.. (10 балів)
2. Фізичні основи аеро- та супутникової фотозйомки. (10 балів)
3. Детектування радіосигналів. Детекторний приймач. (10 балів)
4. Камінь кинули вертикально вгору на висоту $h_0 = 10$ м. Через який час t він впаде на землю? На яку висоту h підніметься камінь, якщо початкову швидкість каменю збільшити в два рази? (10 балів)

Завідувач кафедри
Викладач

6. Критерії оцінювання та засоби діагностики результатів навчання

а) для денної форми навчання:

№	Вид діяльності (завдання)	Максимальна кількість балів
1	Практична робота №1	3
2	Практична робота №2	3
3	Практична робота №3	3
4	Практична робота №4	3
5	Практична робота №5	3
6	Практична робота №6	3
7	Практична робота №7	3
8	Практична робота №8	3
9	Практична робота №9	3
10	Практична робота №10	3
11	Практична робота №11	3
12	Практична робота №12	3
13	Практична робота №13	3
14	Практична робота №14	3
15	Практична робота №15	3
16	Практична робота №16	3
17	Практична робота №17	3
18	Практична робота №18	3
19	Виконання контрольного тестового завдання	3
20	Самостійна робота студента	3
21	Разом за семестр	60
22	Екзамен	40
23	Всього	100

Критерії оцінювання завдань для досягнення максимальної кількості балів

Максимальна кількість балів (відповідно до попередньої таблиці) – студент з високою якістю самостійно виконав весь обсяг робіт, відповідає на всі питання, пов'язані з виконаними роботами, та робить додаткові розрахунки, які йому пропонує викладач. У викладача немає претензій щодо реалізації та вимог до виконання роботи.

4 бали – студент з достатньою якістю виконав всі завдання, але в процесі роботи він робив деякі помилки, які, після вказування на них викладачем, самостійно виправляв. На деякі питання він відповідає з похибкою. Запропоновані викладачем додаткові розрахунки робить з деякою потугою. Не всі вимоги до виконання роботи дотримані.

3 бали – студент самостійно виконав всі роботи, але якість реалізації недостатня (помилки при розрахунках, не всі вимоги до роботи дотримані). На питання щодо виконання робіт відповідає не зовсім чітко. Є помилки при відповідях.

1-2 бали – студент самостійно виконав не всі роботи, при цьому якість реалізації недостатня (помилки при розрахунках, не дотримується вимог до оформлення роботи). На питання щодо виконання робіт відповідає не чітко. Є грубі помилки при відповідях.

0 балів – студент не виконав весь обсяг робіт, або виконав з грубими помилками. Він має проблеми з розрахунками, не знає теоретичного матеріалу, програмна реалізація не відповідає поставленим вимогам.

При отриманні незадовільної оцінки студент має право виправити всі помилки або виконати нові варіанти завдань, якщо викладач невпевнений, що студент виконав їх самостійно. Такий варіант пропонується, коли студент має багато пропусків занять.

7. Рекомендовані джерела інформації

7.1. Основні:

1. Кучерук І.М., Душенко В.П. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика. – К.: Вища школа, 1991. – 463 с.
2. Бушок Г.Ф., Півень Г.Ф. Курс фізики. – К.: Вища школа, 1982, ч.2. – 279 с.
3. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики, книга 2. – К.: Либідь, 2001. – 422 с.
4. Чолпан П.П. Основи фізики. – К.: Вища школа, 1995. – 488 с.
5. Мазуренко Д.М. Курс теоретичної фізики. Електронна теорія речовини. К.: Вища школа, 1969. – 514 с.
6. Душенко В.П. Фізичний практикум. ч.2. – К.: Вища школа, 1981. – 642 с.
7. Біленко І.І. Фізичний словник. – К.: Вища школа, 1979. – 336 с.
8. Андріяшик М.В., Вербицький Б.І., Король А.М.. Курс фізики. - Київ. 2008. - 450 с.
9. Воловик П.М. Фізика для університетів, Київ. Ірпінськ, Вид-во "Перун" 2006. - 864 с.
10. Зеленський С.Є., Копишинський О.В., Приклади розв'язання типових задач. Механіка. Київ, ВПЦ «Київський університет», 2012, 55 с.
11. Король А.М. Андріяшик М.В. Фізика. Підручник для студентів вищих технічних навчальних закладів. - Київ. 2006. - 538.
12. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. У трьох томах. Т.1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. - Київ, Техніка, 2006. - 532 с.
13. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. У трьох томах. Т.2. Електрика і магнетизм. - Київ, Техніка, 2006. - 452 с.
14. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. У трьох томах. Т.3. Оптика. Квантова фізика. - Київ, Техніка, 2006. - 518 с.

7.2 Додаткові:

1. Боровий М.О., Лисов В.І., Цареградська Т.Л., Овсієнко І.В., Жабітенко О.М., Козаченко В.В. Фізичний практикум. Частина І. Механіка, молекулярна фізика, електрика та магнетизм. Київ, Освіта України, 2011.– 289 с.
2. Боровий М.О., Оліх О.Я. Збірник задач з електрики та магнетизму для студентів природничих факультетів. – Київ: Освіта України. – 2009.– 66 с.
3. Гаркуша І.П., Горбачук І.Т., Курінний В.П. та ін.; За заг. ред. Гаркуша І.П. Загальний курс фізики. Збірник задач. Київ: Техніка, 2004.- 569 с.
4. Єжов С.М., Макарець М.В., Романенко О.В.. Класична механіка.- Київ: ВПЦ “Київський університет”, 2008. - 450 с

Студентам для вивчення навчального матеріалу надається конспект лекцій з надлишком навчального матеріалу для самостійного опрацювання, а також перелік літератури для засвоєння теоретичного матеріалу.