

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**ПРОГРАМА  
НОРМАТИВНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
підготовки бакалаврів**

**«ФІЗИКА»**

**напряму 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій»**

(Шифр за ОПІ ПН.11 – ПН.17)

Харків  
ХНУМГ  
2014 рік

**РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:**

Харківським національним університетом міського господарства  
імені О. М. Бекетова

**РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:** к.ф.н., доцент А. В. Безуглий

Обговорено та рекомендовано до видання Вченою радою університету, як  
тимчасово діюче до затвердження Президією Науково-методичної комісії з  
напрямку підготовки *6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій»*

Протокол № 8 від 29 березня 2013 року.

## ВСТУП

Програма вивчення варіативної навчальної дисципліни «ФІЗИКА » складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра напрямку 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій»

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є вивчення фізичних явищ, основних фізичних законів та методів їх дослідження

### **Міждисциплінарні зв'язки:**

Електронні геодезичні прилади.

Геодезія.

Фотограмметрія та дистанційне зондування.

Вища геодезія.

Супутникова геодезія та сферична астрономія.

Основи геоінформаційних систем.

Цифрова обробка зображень.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Механіка. Молекулярна фізика.
2. Електростатика. Постійний електричний струм
3. Електромагнетизм
4. Коливання і хвилі. Атомна та ядерна фізика

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є “вивчення фізичних явищ, основних фізичних законів та формування на їх основі у студентів наукового фізичного мислення, зокрема, правильного розуміння меж застосування різних фізичних понять, законів, теорій та вміння оцінювати ступень імовірності результатів, одержаних за допомогою дослідних та теоретичних методів дослідження”

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є “ознайомлення студентів з природою фізичних явищ, сучасними уявленнями про будову матерії, основними фізичними законами. сучасною науковою апаратурою і напрацювання у студентів навичок проведення дослідження різних фізичних явищ і оцінювання похибок вимірювань”.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати :**

природу фізичних явищ, будову матерії, основні фізичні закони.

**вміти:**

застосовувати фізичні закони для розв'язування конкретних фізичних задач, що виникають в процесі практичної діяльності;

- правильно користуватись вимірювальними приладами, здійснювати вимірювання фізичних величин;

- кваліфіковано обробляти результати вимірювань, оцінювати похибки вимірювань.

*Для розв'язання задач механічного руху треба вміти:*

1. Застосовувати формули, що пов'язують основні кінематичні величина поступального та обертального рухів.

2. Застосовувати закони динаміки поступального та обертального рухів.

3. Складати та розв'язувати рівняння чи систему рівнянь динаміки поступального руху.

*Для розв'язання задач з використанням законів збереження треба вміти:*

1. Визначати роботу та потрібність різних сил.

2. Визначати кінетичну енергію поступального та обертального рухів та потенціальну енергію різних видів.

3. Застосовувати закони збереження імпульсу, моменту імпульсу та енергії

*Для розв'язання задач з використанням газових законів треба вміти:*

1. Визначати параметри стану ідеального газу в ізопроцесах.

2. Використовувати рівняння Клапейрона Менделєєва для визначення Т. Д. параметрів газу.

3. Застосовувати основне рівняння молекулярно-кінематичної теорії для пояснення поведінки молекул газу.

*Для розв'язання задач термодинаміки треба вміти:*

1. Визначати роботу газу в процесах та циклах.

2. Використовувати перший принцип Т. Д. для визначення зміни внутрішньої енергії та теплоємності газів у різних умовах.

*Для розв'язання задач термодинаміки треба вміти:*

1. Визначати роботу газу в процесах та циклах.
2. Використовувати перший принцип Т.Д. для визначення зміни внутрішньої енергії та теплоємності газів у різних умовах.

*Для розв'язання задач постійного струму треба вміти:*

1. Визначати за допомогою законів Ома силу струму в простих та розгалужених електричних полях.
2. Визначати роботу та потужність електричного струму.
3. Розраховувати електрохімічні процеси та струм в газах

*Для розв'язання задач пов'язаних з магнітними полями треба вміти:*

1. Визначати магнітне поле струму та його характеристики.
2. Визначати силову дію магнітних полів на провідники зі струмом та рухомі заряди.

*Для розв'язання задач геометричної оптики треба вміти:*

1. Застосовувати закони геометричної оптики для розрахунків оптичних деталей та приладів.
2. Визначати фотометричні характеристики оптичних систем.
3. Розраховувати параметри оптичних приладів, які використовуються у геодезичних вимірюваннях.

*Для розв'язання задач хвильової оптики треба вміти:*

1. Визначати умови максимумів та мінімумів інтерференції когерентних хвиль.
2. Розраховувати дифракційну картину у випадках дифракції на щілині та дифракційній ґратці.
3. Визначати умови та закономірності поляризації світлових хвиль.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 324 години/9 кредитів ECTS.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1. Механіки. Молекулярна фізика.**

#### **Тема 1. Кінематика матеріальної точки**

Швидкість. Прискорення. Прискорення при криволінійному русі. Розрахунок пройденого шляху.

#### **Тема 2. Динаміка матеріальної точки**

Закони Ньютона. Принцип відносності Галілея. Імпульс матеріальної точки. Центр мас системи матеріальних точок. Закон збереження імпульсу.

#### **Тема 3. Робота і енергія**

Механічна робота. Потужність. Потенціальне поле сил. Кінетична і потенціальна енергії. Закон збереження повної механічної енергії. Зв'язок між силою і потенціальною енергією.

#### **Тема 4. Кінематика обертального руху**

Вектор кута повороту. Кутова швидкість. Кутове прискорення. Зв'язок між лінійними і кутовими величинами.

#### **Тема 5. Динаміка обертального руху**

Момент сили. Момент імпульсу. Кінетична енергія при обертанні. Момент інерції твердого тіла. Теорема Штейнера. Закон збереження моменту імпульсу. Основне рівняння динаміки обертального руху. Робота при обертальному русі.

#### **Тема 6. Релятивістська механіка**

Постулати спеціальної теорії відносності (СТО). Перетворення Лоренца. Наслідки, які витікають з перетворень Лоренца. Релятивістські вирази імпульсу, закону динаміки, енергії. Взаємозв'язок маси та енергії.

#### **Тема 7. Основи молекулярно-кінетичної теорії, ідеальний газ**

Молекулярно-кінетична теорія будови речовини. Молекулярна вага. Кількість речовини. Стан системи і його параметри: тиск, температура, об'єм. Газові закони. Внутрішня енергія і теплоємність ідеального газу. Розподіл Максвела. Барометрична формула. Розподіл Больцмана.

#### **Тема 8. Основи термодинаміки**

Перший закон термодинаміки. Робота, яку здійснює тіло при зміні його об'єму. Питома і молярна теплоємність. Теплоємність при сталому тиску і сталому об'ємі. Фізичний зміст універсальної газової сталої. Ізопроеци. Другий закон термодинаміки. Ентропія.

## **Змістовий модуль 2. Електростатика. Постійний електричний струм**

### **Тема 9. Електричне поле у вакуумі**

Напруженість, потенціал електричного поля і зв'язок між ними. Потік вектора напруженості. Теорема Гауса і її застосування.

### **Тема 10. Електричне поле у речовині**

Полярні і неполярні діелектрики. Поляризація діелектриків. Поляризованість. Опис електричного поля в діелектриках. Вектор електричного зміщення. Діелектрична проникність речовини.

### **Тема 11. Провідники в електричному полі**

Умови рівноваги зарядів на провіднику. Розподіл зарядів на провіднику. Електроємність провідників. Конденсатори.

### **Тема 12. Енергія електричного поля**

Енергія системи зарядів, енергія зарядженого провідника, енергія зарядженого конденсатора. Енергія електричного поля.

### **Тема 13. Постійний електричний струм.**

Сила струму, різниця потенціалів, електрорушійна сила. Закон Ома для однорідної і неоднорідної ділянок кола. Закон Джоуля-Ленца. Струм в газах.

## **Змістовий модуль 3. Електромагнетизм**

### **Тема 14. Магнітне поле у вакуумі**

Магнітне поле, вектор магнітної індукції, закон Біо-Савара. Поле кругового струму. Циркуляція вектора магнітної індукції. Поле соленоїда.

### **Тема 15.. Магнітне поле у речовині**

Намагнічування речовини, гіпотеза Ампера, намагніченість, напруженість магнітного поля, магнітна проникність. Діамагнетизм. Парамагнетизм. Феромагнетизм.

### **Тема 16. Взаємодія струмів і зарядів з магнітним полем**

Закон Ампера. Сила Лоренца. Контур із струмом у магнітному полі. Робота при переміщенні провідника з струмом і контура з струмом у магнітному полі.

### **Тема 17. Електромагнітна індукція**

Електромагнітна індукція. Правило Ленца. Вихрові струми. Самоіндукція. Енергія магнітного поля.

## **Тема 18. Рівняння Максвелла.**

Вихрове електричне поле. Струм зміщення. Рівняння Максвелла в інтегральній формі .

## **Змістовий модуль 4 Коливання і хвилі. Атомна та ядерна фізика**

### **Тема 19. Коливальні процеси**

Гармонічні коливання. Додавання гармонічних коливань однакового напрямку. Математичний маятник. Енергія гармонічного коливання. Електричний коливальний контур. Складання взаємно перпендикулярних коливань. Загасаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс. Змінний струм.

### **Тема 20. Пружні та електромагнітні хвилі**

Хвилі в пружному середовищі. Рівняння біжної хвилі. Стоячі хвилі.

Електромагнітні хвилі. Рівняння електромагнітної хвилі. Хвильове рівняння. Випромінювання диполя. Ефект Доплера.

### **Тема 21. Хвильова оптика**

Світлові хвилі. Інтерференція світла. Дослід Юнга. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція на щілині в екрані. Дифракційні ґратки. Поляризація світла. Поляризатори і аналізатори. Закон Малюса. Поляризація при відбитті і заломленні. Закон Брюстера. Поляризація при подвійному променезаломленні. Поняття голографії. Схеми одержання голограм. Застосування інтерференції, дифракції, поляризації і голографії. Дисперсія світла.

### **Тема 22. Теплове випромінювання.**

Теплове випромінювання серед інших типів випромінювання. Абсолютно чорне тіло. Закони Кірхгофа, Стефана-Больцмана, Віна. Формула Планка.

### **Тема 23. Фотони**

Фотоефект. Основні закони фотоефекту. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту, фотоелементи та їх практичне застосування в геодезичних приладах. Ефект Комптона.

### **Тема 24. Елементи квантової механіки**

Гіпотеза де-Бройля. Псі-функція. Дифракція мікрочастинок. Рівняння Шредінгера. Квантування енергії. Осцилятор.



### **Тема 25. Фізика атомів та молекул**

Атом водню. Принцип Паулі. Розподіл електронів за енергетичними рівнями атома. Періодична система елементів. Енергія молекули. Молекулярні спектри. Самодовільне та вимушене випромінювання атомів. Лазери.

### **Тема 26. Зонна теорія твердих тіл**

Розподіл Фермі-Дірака. Енергетичні зони в кристалах. Провідники, діелектрики та напівпровідники. Надпровідність. Власна та домішкова провідність напівпровідників.

### **Тема 27. Контактні та термоелектричні явища**

Робота виходу. Термоелектронна емісія. Контактна різниця потенціалів. Внутрішній фотоэффект.

### **Тема 28. Склад атомного ядра та радіоактивність.**

Склад атомного ядра (протони, нейтрони). Взаємодія нуклонів. Дефект маси, енергія зв'язку та стійкість ядер. Природна радіоактивність. Види радіоактивного розпаду. Поділ ядер. Термоядерні реакції.

## **3. Рекомендована література**

1. Савельев И. В. Курс общей физики. М. Наука. Т. 1-3, 1989.
2. Зисман Г. А., Тодес О. М. Курс общей физики. М. Наука т. 1-3, Київ, «Едельвейс», Дніпро, 1994.
3. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. М.
4. Гаркуша І. П., Горбачук І. Т., Курінний В. П., Кучерук І. М. Загальний курс фізики: Сбірник задач. К.: Техніка, 2004.
5. Дущенко В.П., Кучерук І. М.. Загальна фізика. Фізичні основи механіки, молекулярної фізики і термодинаміки. Київ, “Вища школа”, 1993.
6. Кучерук І.М., Горбачук І.Т.. Загальна фізика. Електрика і магнетизм. Київ, “Вища школа”, 1995.
7. Богацька І. Г., Головка Д.Б., Маляренко Д.А., Ментковський Ю.Л. Загальні основи фізики. Т. 1. Механіка і молекулярна фізика., Т.2. Електродинаміка і атомна фізика. Київ, “Либідь”, 1995.
8. Богацька І. Г., Головка Д. Б., Маляренко А. А., Ментковський Ю. Л. Загальні основи фізики. Т. 2. Електродинаміка і атомна фізика. Київ, “Либідь”, 1998.
9. Сена Л. А. Одиниці фізичних величин та їх розмірність. М. Наука. 1977.

10. Чолпан П. П.. Основи фізики. Київ, “Вища школа”, 1995.

**4. Форма підсумкового контролю успішності навчання**

1-й семестр – залік

2-й семестр – іспит

**5. Засоби діагностики успішності навчання**

1. Опитування при допуску до виконання лабораторних робіт.

2. Захист звітів з лабораторних робіт.

3. Тестування за змістовними модулями.

*Навчальне видання*

**Програма  
нормативної навчальної дисципліни  
підготовки бакалаврів**

**«Фізика»**

**напряму 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій»**

**Розробник: БЕЗУГЛИЙ Анатолій Васильович**

**В авторській редакції**

**Комп'ютерне верстання: Ю. Ю. Конюшенко**

План 2013, поз. 144 а

---

Підп. до друку 7.06.2013 р.

Друк на ризографі

Тираж 2 пр.

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 0,3

Зам. № 9365

**Видавець і виготовлювач:**  
Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002  
Електронна адреса: [rectorat@kname.edu.ua](mailto:rectorat@kname.edu.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК №4064 від 12.05.2011 р.