СТАНДАРТ ВИЩОЇ ОСВІТИ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“Фізика”

освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів

НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ 6.050502 ***Інженерна механика***

Чинний від ***2012***

В и д а н н я о ф і ц і й н е

Дніпропетровськ

Державний ВНЗ «НГУ»

2012

ПЕРЕДМОВА

І. РОЗРОБЛЕНО І ВНЕСЕНО
кафедрою фізики НГУ

2. ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

наказом ректора Національного гірничого університету
від 2011 р.

3. УВЕДЕНО

4. РОЗРОБНИКИ СТАНДАРТУ
Глушко Людмила Миколаївна, к. ф. м. наук,
доцент кафедри фізики

Цей стандарт не може бути повністю чи частково відтворений, тиражований та розповсюджений без дозволу Національного гірничого університету.

Вступ

Цей стандарт є складовою частиною стандартів вищої освіти Державного ВНЗ НГУ.

Програма навчальної дисципліни – нормативний документ, який складається на підставі освітньо-професійної програми (ОПП).

Навчальна дисципліна визначає комплекс модулів, що підлягають підсумковому контролю. Модуль – це задокументована сукупність змістових модулів, що реалізуються за допомогою певних видів навчальних занять з визначеними цілями (лекції, лабораторні, практичні, семінарські тощо). Змістовий модуль – сукупність навчальних елементів, створена за ознакою відповідності певному навчальному об'єктові та подана в ОПП.

Навчальна програма розробляється кафедрою, яка наказом ректора закріплена для викладання дисципліни.

Програма навчальної дисципліни розробляється на весь період реалізації освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів напряму 6.050502 "Інженерна механіка" і затверджується наказом ректора.

1. Галузь використання

Стандарт поширюється на факультети та кафедри НГУ України, які ведуть викладання нормативної дисципліни "Фізика" бакалаврам з інженерної механіки.

Стандарт встановлює:

- компетенції, що має опанувати студент
- перелік змістових модулів та інформаційну базу (навчальні елементи), яка опосередковує освітні та професійні уміння за вимогами освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра;
- розподіл навчального матеріалу за видами занять;
- норми часу на викладання та засвоєння інформаційної бази;
- рівень засвоєння знань, що необхідний та достатній для опанування умінь кваліфікації бакалавра з автоматизації та комп'ютерно – інтегрованим технологіям за вимогами освітньо-кваліфікаційної характеристики;
- позначення одиниць фізичних величин;
- вимоги до атестації якості освітньої та професійної підготовки бакалаврів;
- відповідальність за якість освітньої та професійної підготовки.

Стандарт придатний для цілей сертифікації фахівців та атестації випускників вищих навчальних закладів.

2. Нормативні посилання

У цьому стандарті використано посилання на такі нормативні документи:

- Закон України "Про вищу освіту".
- ДК 003-95 Державний класифікатор професій.
- ДК 009-96 Державний класифікатор видів економічної діяльності.
- Постанова Кабінету Міністрів України від 20.01.98 №65 "Положення про освітньо-кваліфікаційні рівні (ступеневу освіту)".
- Освітньо-професійна програма вищої освіти підготовки бакалаврів за напрямом 6.050502 "Інженерна механіка".
- Постанова Кабінету Міністрів України №507 від 24 травня 1997 р. "Перелік напрямів та спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за відповідними освітньо-кваліфікаційними рівнями.

3. Базові дисципліни

Філософія, вища математика, хімія,
програмування, нарисна геометрія
та інженерна графіка.

4 Дисципліни, що забезпечуються

Теоретична механіка;
опір матеріалів;
взаємодія, стандарти та техніка вимірювання;
основи екології;
гідравліка і гідропневмопривод;
руйнування гірських порід вибухом;
теоретичні основи теплотехніки;
охорона праці;
технологія гірничого виробництва та ЗКК;
електротехніка та електроніка;
фізика гірських порід;
теоретичні основи процесів ЗКК.

5. Зміст дисципліни та розподіл часу за видами занять

№ Модуля	Компетенції (з використанням матеріалу модуля студент повинен уміти)	Змістові модулі	Розподіл часу	
			Аудиторні	Самостійна робота
1	2	3	4	5
1	Визначати можливість застосування класичних законів руху до розв'язування конкретних механічних задач, складати рівняння руху макроскопічних тіл, які перебувають під дією сил пружності, тяжіння та тертя, на підставі знання законів цих сил та розв'язувати ці рівняння. Використовувати закони збереження енергії, імпульсу та моменту імпульсу для розв'язування основної задачі механіки. Застосовувати елементи спеціальної теорії відносності для пояснення електромагнітних явищ та явищ мікросвіту. Користуватися функціями розподілу молекул за швидкостями для визначення середніх значень швидкостей та енергії молекул, користуватися моделлю ідеального газу. Здійснювати найпростіші термодинамічні розрахунки. Аналізувати явища переносу. Користуватися теоретичними та експериментальними ізотермами реального газу для аналізу фазової рівноваги	Лекції – I семестр, I чверть (1…8 тижні) Аудиторні – 2 години на тиждень			
		Вступ		1	1
		Фізичні основи механіки		12	12
		1. Елементи кінематики		2	
		2. Динаміка матеріальної точки та поступального руху твердого тіла. Сили в механіці		2	
		3. Динаміка твердого тіла, яке має нерухому вісь обертання		2	
		4. Закони збереження		2	
		5. Елементи спеціальної теорії відносності		2	
		6. Механіка рідини і газів		2	
		Молекулярна фізика і термодинаміка		8	9
		Вступ		1	
		1. Елементи класичної статистики		1	
		2. Основи термодинаміки		2	
		3. Елементи фізичної кінетики. Процеси переносу		1	
		4. Агрегатні стани. Фазова рівновага та фазові перетворення		2	
		Модульний контроль лекційного матеріалу		1	
		Разом		20	21
2	Обробляти результати експериментальних досліджень за методикою Ст'юдента, оцінювати та кількісно визначати похибки вимірювань. Експериментально визначати кінематичні характеристики руху та динамічні властивості тіл. Визначати теплові характеристики газів та конденсованих середовищ.	Лабораторні заняття – I семестр, I чверть (1…10 тижні) Аудиторні – 2 години на тиждень			
		1. Експериментальне вивчення законів механіки		10	12
		2. Експериментальне вивчення теплових явищ та теплових властивостей газів та конденсованих середовищ.		6	8

1	2	3	4	5	
		Модульний контроль – захист лабораторного модуля за розкладом занять		4	
		Разом		20	20
3	Розв'язувати найпростіші задачі електро- та магнітостатики, розраховувати найпростіші електричні кола та пояснювати енергетичні перетворення в них. Пояснювати особливості поведінки в електричному полі провідників та діелектриків. Аналізувати рух заряджених частинок в електромагнітному полі. Пояснювати різні механізми виникнення ЕРС індукції. Застосовувати рівняння Максвелла в інтегральній формі для розв'язування найпростіших задач електродинаміки	Лекції – I семестр, II чверть (11…18 тижні) Аудиторні – 2 години на тиждень			
		Електродинаміка		20	21
		1. Електростатика.		6	4
		2. Постійний електричний струм		2	3
		3. Стале магнітне поле		4	4
		4. Магнітне поле в речовині.		2	2
		5. Явище електромагнітної індукції. Основи теорії Максвелла для електромагнітного поля		4	4
		Модульний контроль лекційного матеріалу		2	4
		Разом		20	21
4	Користуватися найпростішими електровимірювальними приладами, складати найпростіші електричні кола. Визначати на досліді електричні та магнітні характеристики різних матеріалів та різні електричні величини. Досліджувати експериментальним шляхом електричні та магнітні поля.	Лабораторні заняття – I семестр, II чверть (11…20 тижні) Аудиторні – 2 години на тиждень			
		1. Експериментальне вивчення електричних та магнітних полів та законів постійного струму		8	8
		2. Експериментальне вивчення руху заряджених частинок в електричному та магнітному полі та магнітних властивостей металів		8	8
		Модульний контроль – захист лабораторного модуля за розкладом занять		4	4
		Разом		20	20
5	Визначати період та частоту коливань гармонічного осцилятора. Визначати характеристики згасаючих коливань. Складати коливання одного напряму однакової частоти та аналізувати складання взаємно перпендикулярних коливань. Розрізняти характер коливань за походженням (власні, вимушені та ін.), аналізувати резонансні криві. Аналізувати характер хвиль (поздовжні, поперечні), користуватися характеристиками хвиль (довжиною хвилі, фазовою та груповою швидкістю). Пояснити походження електромагнітних хвиль. Пояснювати явища інтерференції, дифракції та поляризації хвиль (зокрема, світлових). Пояснювати природу квантово-оптичних явищ, зокрема, зовнішнього фотоефекту і ефекту Комптона.	Лекції – II семестр, III чверть (1…8 тижні) Аудиторні – 2 години на тиждень			
		Коливальні та хвильові процеси		10	8
		1. Коливальні процеси		6	
		2. Хвильові процеси.		4	
		Хвильова та квантова оптика		10	8
		1. Хвильова оптика		4	
		2. Основи квантової оптики		4	
		Модульний контроль лекційного матеріалу		2	5
		Разом		20	21

1	2	3	4	5	
6	Вимірювати на досліді період коливань. Дослідним шляхом визначати резонансну частоту коливального контуру. Використовувати електронний осцилограф для вивчення коливальних процесів. Досліджувати на досліді явища інтерференції та дифракції світла. Визначати дослідним шляхом ступінь поляризації світла. Аналізувати ефект Комтона на підставі чисельного експерименту.	Лабораторні заняття – II семестр, I чверть (1…10 тижні) Аудиторні – 2 години на тиждень			
		1. Експериментальне дослідження механічних коливань та електромагнітних коливань та пружних хвиль		10	8
		2. Експериментальне вивчення хвильових та квантових властивостей електромагнітного випромінювання		8	8
		Модульний контроль – захист лабораторного модуля за розкладом занять		2	5
		Разом		20	21
7	Застосовувати квантовомеханічні уявлення для пояснення будови атома, походження атомних спектрів. Застосовувати співвідношення невизначеностей для координат та імпульсів для розв'язування найпростіших задач квантової механіки. Оперувати з квантовими числами частинки, що перебуває в центрально- симетричному полі. Класифікувати частинки за типами статистики, якою вони описуються. Пояснювати походження зонної структури енергетичного спектру твердих тіл. Класифікувати тверді тіла за їхніми електричними властивостями на підставі зонної теорії. На підставі аналізу енергії зв'язку ядра пояснити відсутність у складі ядра легких частинок. Аналізувати криву залежності питомої енергії зв'язку ядра від масового числа. Користуючись законами збереження, складати і аналізувати рівняння ядерних реакцій. Пояснювати походження α- та β-розпадів та γ-випромінювання. Пояснювти роботу ядерного реактора.	Лекції – II семестр, IV чверть (11…18 тижні) Аудиторні – 2 години на тиждень			
		Основи квантової механіки, атомної фізики та фізики твердого тіла		10	6
		1. Елементи квантової механіки		4	
		2. Фізика атома		2	
		3. Елементи квантової статистики та фізики твердого тіла		4	
		Фізика атомного ядра		6	6
		1. Склад і енергія зв'язку ядра		2	
		2. Ядерні реакції. Радіоактивність. Елементи дозиметрії		4	
		3. Фізичні основи ядерної енергетики. Фундаментальні частинки і взаємодії; сучасна фізична картина світу.		2	4
		Модульний контроль лекційного матеріалу		2	5
		Разом		20	21
8	Експериментально досліджувати співвідношення невизначеностей для координати та імпульсу у фотона. Експериментально досліджувати електричні властивості напівпровідників та провідників.	Лабораторні заняття – II семестр, IVчверть (11…20 тижні) Аудиторні – 2 години на тиждень			
		1. Експериментальне дослідження співвідношення невизначеностей для координат та імпульсів у квантовій механіці		2	4
		2. Експериментальне вивчення електричних властивостей твердих тіл		12	8

1	2	3	4	5	
	Експериментально досліджувати властивості γ-випромінювання.	3. Експериментальне вивчення властивостей γ-випромінювання		2	4
		Модульний контроль – захист лабораторного модуля за розкладом занять		4	4
		Разом		20	20
		Разом з дисципліни		160	164
		Частка навантаження			0,51

6. Позначення фізичних величин

$\boldsymbol{r}$ – радіус –вектор,
$\boldsymbol{v}$ – вектор швидкості,
$\boldsymbol{a}$ – вектор прискорення,
S – шлях, ентропія, площа,
ω – кутова швидкість, циклічна частота коливань,
ε – кутове прискорення, діелектрична проникність,
E – ЕРС джерела,
m – маса,
I – момент інерції,
$\boldsymbol{F}, \boldsymbol{f}$ – сила,
$\boldsymbol{p}$ – імпульс,
$\boldsymbol{L}$ – момент імпульсу,
$\boldsymbol{M}$ – момент сили,
T – температура, період коливань,
Q – кількість теплоти,
U – внутрішня енергія, електрична напруга,
M – момент сили, молярна маса,
p – тиск, ступінь поляризації світла
ρ – густина, питомий опір, об'ємна густина заряду
χ – теплопровідність,
D – коефіцієнт дифузії,
η – в'язкість,
$\langle l \rangle$ – середня довжина вільного пробігу,
q –електричний заряд,
σ – поверхнева густина заряду
τ – лінійна густина заряду

$\boldsymbol{E}$ – напруженість електричного поля,
$\boldsymbol{D}$ – електричне зміщення,
$\boldsymbol{P_e}$ – електрична поляризованість,
$\boldsymbol{p_e}$ – електричний дипольний момент,
φ – потенціал,
χ_e – діелектрична сприйнятливість,
Φ_A – потік вектора $\boldsymbol{A}$,
$\boldsymbol{j}$ – густина струму ,
I – сила струму, інтенсивність світла
R – електричний опір,
γ – електропровідність,
$\boldsymbol{B}$ – магнітна індукція,
$\boldsymbol{H}$ – напруженість магнітного поля,
χ_m – магнітна сприйнятливість,
$\boldsymbol{P_m}$ – магнітний момент,
J – намагніченість.
μ – магнітна проникність,
L – індуктивність,
n – показник заломлення,
α – початкова фаза,
ν (або f) – частота коливань,
$\boldsymbol{P}$ – вектор Пойтінга,
w – густина енергії,
Ψ, ψ – хвильова функція,
Z – зарядове число ядра.

7. Форма підсумкового контролю

Нормативна форма підсумкового контролю – екзамен. Підсумковий контроль здійснюється у вигляді комплексного оцінювання засвоєння навчального матеріалу дисципліни без участі студента на підставі результатів усіх модульних контролів та екзаменаційної роботи.

Оцінювання визначає ступінь оволодіння студентом компетенціями, що передбачені програмою.

8. Відповідальність за якість викладання

Відповідальність за якість викладання несе завідувач кафедри.

9. Рекомендована література

Основна

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцік П.П. Загальний курс фізики, — Київ.: Техніка, 1999-2000, т.1,2,3.
2. Курс фізики (під редакцією Лопатинського І.Є.). — Львів.: ”Бескід Біт”, 2002.
3. Савельев И.В. Курс общей физики. – М.: Наука, 1977-1979, т.1,2,3.
4. Савельев И.В. Курс физики. – М.: Наука, 1988-1989, т.1,2,3
5. Детлаф А.А. Курс физики. – М.: Высшая школа, 1989, 2001.
6. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 1990, 1997, 2005.
7. Гаркуша І.П., Горбачук І.Т., Кучерук І.М., Курінний В.П., Певзнер М.Ш. Збірник задач з фізики; для педагогічних та технічних вищих навчальних закладів. Київ: Техніка, 2003, 2004.
8. Гаркуша І.П., Курінний В.П., Певзнер М.Ш. Збірник задач з фізики. – Київ: Вища школа, 1995.
9. Гаркуша І.П., Мостипан Л.Ф., Курінний В.П., Збірник задач з фізики. – Дніпропетровськ, НГУ. 2007.

Допоміжна

10. Яворский Б.М., Пинский А.А. Основы физики – М. Наука, 1969, 1972, т.1,2.
11. Гаркуша І.П., Мокляк З.П.,. Суслов Ю.О. Фізика. Задачі з розв'язаннями. Дніпропетровськ. НГУ.2003.
12. Гаркуша І.П., Курінний В.П., Певзнер М.Ш. Збірник задач з фізики. – Київ: Вища школа, 1995.
13. Сивухин Д.В. Общий курс физики. – М.: Наука, 1977-1985, т.1-5.
14. Берклеевский курс физики. – М.: Наука, 1975-1985, т.1-5.
15. Астахов А.В., Широков Ю.М. Курс физики. – М.: Наука 1977-1983, т.1-3.
16. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. – М.: Наука. 1985.