

(Ф 03.02 – 91)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний авіаційний університет  
Навчально-науковий Гуманітарний інститут  
Кафедра іноземних мов і прикладної лінгвістики

ЗАТВЕРДЖУЮ  
В.о. ректора університету

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 р.



Система менеджменту якості

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

**«Іноземна мова за професійним спрямуванням»**

Галузь знань: 10 «Природничі науки»  
Спеціальність: 105 «Прикладна фізика та наноматеріали»  
Спеціалізація: «Прикладна фізика»


Курс – 2, 3

Семестр – 3, 4, 5, 6

Аудиторні заняття – 134 Диференційований залік – 3, 4, 5, 6 семестр  
Самостійна робота – 106  
Усього (годин/кредитів ECTS) – 240/8

Індекс НБ-1-105/16-3.1

**СМЯ НАУ НП 12.01.04–01-2017**

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Іноземна мова за професійним спрямуванням»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 12.01.04–01-2017
		Стор. 2 із 13	

Навчальна програма дисципліни «Іноземна мова за професійним спрямуванням» розроблена на основі освітньо-професійної програми, навчального плану № НБ-1-105/16 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр», спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали», спеціалізації «Прикладна фізика» та відповідних нормативних документів

Навчальну програму розробила

доцент кафедри іноземних мов і прикладної лінгвістики \_\_\_\_\_ Л. Конопляник

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри іноземних мов і прикладної лінгвістики, протокол № \_\_\_\_ від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ О. Шостак

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали», спеціалізації «Прикладна фізика» – кафедри теоретичної та прикладної фізики, протокол № \_\_\_\_ від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ О. Кузнецова


Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради навчально-наукового Гуманітарного інституту, протокол № \_\_\_\_ від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 р.

Голова НМРР \_\_\_\_\_ С. Ягодзінський

УЗГОДЖЕНО  
Директор НН ГМІ

\_\_\_\_\_ А. Гудманян  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 р.

Рівень документа – 3б  
Плановий термін між ревізіями – 1 рік  
**Контрольний примірник**

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Іноземна мова за професійним спрямуванням»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 12.01.04–01-2017
		Стор. 3 із 13	

## 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни «Іноземна мова за професійним спрямуванням» розроблена на основі «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.2015 р. №37/роз .

Великого значення у системі освіти нашої держави набуває навчання спілкуванню студентів іноземною мовою. Навчальна дисципліна «Іноземна мова за професійним спрямуванням» – це дисципліна, яка маючи комунікативну спрямованість і двобічні зв'язки як з суспільними, так із фаховими дисциплінами, вносить значний вклад у виховання молодшої людини.

Навчання професійно орієнтованій іноземній мові є невід'ємною складовою підготовки студентів до переходу від вивчення іноземної мови як навчальної дисципліни, до її практичного використання з професійною метою.

Метою викладання дисципліни «Іноземна мова за професійним спрямуванням» студентам спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» є поетапне формування у студентів основних складових іншомовної професійної комунікативної компетентності, зокрема:

- лінгвістичної компетентності: розвиток та вдосконалення базових знань фонетичної, лексичної, граматичної та орфографічної системи іноземної мови та здатність вміло їх застосовувати у продукуванні власних висловлювань;
- мовленнєвої компетентності: удосконалення умінь та навичок говоріння (монологічного та діалогічного мовлення), аудіювання, читання та письма (написання різних видів письмових робіт до тем змістових модулів); здатність використовувати мовний матеріал для досягнення комунікативних, інформативних, когнітивних та інших цілей;
- соціолінгвістичної компетентності: здатність розуміти, обрати та використовувати мовні форми, які відповідають контексту іншомовної комунікації, та перетворювати їх відповідно до потреб;
- соціокультурної компетентності: знайомство з особливостями іншомовної професійної комунікації у науковій сфері, розвиток уміння будувати свою мовленнєву поведінку відповідно до соціокультурної специфіки країни, мову якої вивчають;
- стратегічної компетентності: здатність брати участь у іншомовній комунікації, обираючи для цього вірну стратегію дискурсу, а також адекватну стратегію для підвищення ефективності цієї комунікації;



• професійної компетентності: здатність ставити й вирішувати прикладні завдання з фаху засобами іноземної мови відповідно до сучасних професійних вимог; здатність до постійного самонавчання та саморозвитку.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

– практичне оволодіння загальномовною, термінологічною та професійною лексикою;

– формування у студентів умінь і навичок розуміння змісту оригінальних текстів загальнонаукового спрямування та науково-технічних текстів за фахом, вилучення необхідної інформації з них, інтерпретації та перекладу у процесі опрацювання;

– формування вміння розуміти іноземну мову як при безпосередньому спілкуванні, так і в аудіо запису;

– набуття студентами вміння вести бесіду у межах вивченої тематики у формі монологічного, діалогічного та полілогічного мовлення.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

***Знати:***

– головну термінологію з фаху;

– основні граматичні та лексичні особливості перекладу технічної літератури;

– основні правила роботи з науково-технічною літературою;

– словотвірні морфеми та моделі, особливо в галузі термінотворення;

– основні граматичні явища, співвідношення їх форм та значень;

– мовні кліше, характерні для науково-технічної літератури.

***Вміти:***

– читати і розуміти оригінальну літературу з фаху з метою отримання необхідної інформації;

– брати участь у бесіді-обговоренні;

– розуміти іноземну мову на слух на основі вивченого матеріалу;

– робити повідомлення з тематики, яка визначена даною програмою;

– передавати в усній та письмовій формі здобуту при читанні інформацію як рідною, так і іноземною мовою;

– розпізнавати граматичні явища і співвідносити їх форму із значенням при роботі з текстами.


Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з чотирьох навчальних модулів, а саме:

– навчального модуля №1 «Електрика і магнетизм»

– навчального модуля №2 «Оптика»

– навчального модуля №3 «Квантова фізика. Атомна фізика»

– навчального модуля №4 «Ядерна фізика. Ядерна енергія та ядерні реакції», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною,

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Іноземна мова за професійним спрямуванням»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 12.01.04–01-2017
		Стор. 5 із 13	

цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Навчальна дисципліна «Іноземна мова за професійним спрямуванням» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Українська мова», «Механіка», «Фізичний практикум», «Молекулярна фізика», «Електрика і магнетизм», «Термодинаміка і статична фізика», «Коливання та хвилі. Оптика», «Атомна і ядерна фізика», «Квантова механіка» та інших.

## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Модуль №1 «Електрика і магнетизм».

#### Тема 2.1.1. Електростатика. Електричні заряди.

Електричний заряд і його властивості. Поняття точкового заряду, діелектричної проникності, електричного поля, однорідного електричного поля, електрорушійної сили. Закон збереження заряду.

#### Тема 2.1.2. Закон Кулона. Напруженість електростатичного поля.

Взаємодія заряджених частинок. Закон Кулона. Напруженість електростатичного поля. Напруженість поля точкового заряду. Принцип суперпозиції.

#### Тема 2.1.3. Електричний струм.

Електричний струм як направлений рух електричних зарядів. Сила струму. Джерела струму. Постійний та змінний струм. Електричний струм у різних середовищах (вакуумі, газах, електролітах, напівпровідниках).

#### Тема 2.1.4. Напруга. Опір. Закон Ома.

Поняття напруги та опору, електричної потужності, електроенергії, електрорушійної сили. Закон Ома. Закон Джоуля.

#### Тема 2.1.5. Провідники, напівпровідники та діелектрики.

Електрична провідність матеріалів: провідники, напівпровідники та діелектрики. Властивості, призначення та приклади провідників, напівпровідників та діелектриків.

#### Тема 2.1.6. Електричні величини та вимірювальні прилади.

Основні електричні величини та їх одиниці: ампер, вольт, ват, кіловат, ом. Прилади для вимірювання сили струму, напруги, потужності, опору: амперметр, гальванометр, вольтметр, ватметр.

#### Тема 2.1.7. Електричне коло. Різновиди електричних кіл.

Поняття електричного кола, замкненого кола, короткого замикання. Основні елементи електричного кола. Умови функціонування електричних кіл. Типи електричних кіл (послідовне та паралельне з'єднання компонентів).

#### Тема 2.1.8. Елементи електричного кола.

Розгляд елементів електричного кола: джерел електричного струму, транзисторів, електровакуумних ламп (діоди, тріоди), резисторів, конденсаторів, інтегральних схем.



### **Тема 2.1.9. Електромагнетизм.**

Поняття електромагнетизму. Історія відкриття електромагнетизму: виділення електричних і магнітних явищ Вільямом Гілбертом, досліди Ерстеда. Магнітна дія струму.

### **Тема 2.1.10. Основні магнітні величини.**

Поняття магнітного поля, магнітнорушійної сили, магнітної проникності, напруженості магнітного поля та магнітного опору. Одиниці вимірювання магнітних величин.

### **Тема 2.1.11. Магнітне поле та магнітні сили.**

Поняття магнітного поля та магнітних сил. Магнітне поле прямолінійного струму. Магнітне поле колового струму. Магнітне поле соленоїда. Енергія магнітного поля, породженого контуром зі струмом і системою контурів зі струмом.

### **Тема 2.1.12. Електромагнітна індукція.**

Поняття електромагнітної індукції. Виникнення е.р.с. у рухомих провідниках у магнітному полі. Взаємоіндукція і самоіндукція. Принцип індукції. Котушка індуктивності.

### **Тема 2.1.13. Закони електромагнітної індукції.**

Роль та внесок Майкла Фарадея у вивчення електромагнетизму. Закон електромагнітної індукції Фарадея. Правило Ленца. Технічне використання явища електромагнітної індукції.

### **Тема 2.1.14. Магнітні властивості речовини. Види магнітів.**

Магнітні властивості речовин. Взаємодія речовини з магнітним полем. Механізми намагнічування. Напруженість поля в магнетику. Магнітне поле на межі двох середовищ. Взаємодія магнітного поля з магнітним моментом. Магнетики.

### **Тема 2.1.15. Електромагнітні хвилі.**

Поняття електромагнітної хвилі. Створення електромагнітної хвилі. Поляризація. Спектр електромагнітних хвиль (радіохвилі, інфрачервоне випромінювання, видиме світло, ультрафіолетове випромінювання, рентгенівське випромінювання, гамма випромінювання).

## **2.2. Модуль №2 «Оптика»**

### **Тема 2.2.1. Історія розвитку оптики.**

Уявлення вчених про природу світла. Теорія зорових променів, як перша теорія світла. Основні етапи розвитку оптики: геометрична оптика, фізична оптика. Дві гіпотези про природу світлових явищ: корпускулярна та хвильова.

### **Тема 2.2.2. Геометрична оптика.**

Геометрична (хвильова оптика), як розділ оптики, що вивчає закони поширення світлових променів. Основні поняття та закони геометричної оптики.





### **Тема 2.2.3. Природа світла і закони його поширення.**

Поняття світла. Природа світла. Взаємодія світла і матерії. Моделі світла (променева, хвильова моделі). Поширення світла. Поняття про швидкість світла.

### **Тема 2.2.4. Прозорість середовища.**

Прозорість середовища, як фізична властивість матеріалів пропускати світло наскрізь. Розподіл матеріалів на прозорі, напівпрозорі та непрозорі в залежності від їх здатності пропускати світло.

### **Тема 2.2.5. Відбивання світла.**

Загальні відомості про явище відбивання світла, кут падіння, кут відбивання, падаючий та відбитий промінь. Закони відбивання світла.

### **Тема 2.2.6. Типи відбивання світла.**

Дзеркальне та розсіяне (дифузне) відбивання світла, як два види відбивання променів від гладкої та шорсткої поверхонь. Поняття плоского дзеркала.

### **Тема 2.2.7. Заломлення світла.**

Загальні відомості про явище заломлення світла, абсолютний та відносний показники заломлення, кут заломлення і кут падіння. Закони заломлення світла.

### **Тема 2.2.8. Дисперсія світла.**

Явище дисперсії світла. Способи спостереження дисперсії. Проходження світла крізь призму, як один з проявів дисперсії. Спектральний склад світла та кольори.

### **Тема 2.2.9. Дифракція світла.**

Явище дифракції. Дифракція хвиль та дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Поняття дифракційної решітки.

### **Тема 2.2.10. Інтерференція світла.**

Розгляд явища інтерференції світла. Поняття про інтенсивність світла, когерентні хвилі та когерентність. Конструктивна та деструктивна інтерференція. Експеримент Томаса Юнга.

### **Тема 2.2.11. Оптичні явища у природі.**

Атмосферні явища. Сонячне і місячне затемнення, веселка, міражі («Летючий Голландець», Фата-Моргана та ін.), гало, глорія, полярне сяйво та їх пояснення з точки зору фізики.

### **Тема 2.2.12. Лінзи.**

Поняття лінзи. Основні елементи лінзи. Побудова зображень. Оптична сила лінзи. Види лінз: збиральна і розсіювальна лінзи, випукла, вгнута, випукло-вгнута лінзи, меніск. Поняття про фокусну відстань лінзи.

### **Тема 2.2.13. Оптичні прилади.**

Фотоапарат, цифровий фотоапарат, телескоп, мікроскоп, їх будова, основні компоненти, принципи дії та застосування. Поняття про роздільну здатність оптичних приладів.



### **Тема 2.2.14. Мікроскоп.**

Хронологія розвитку мікроскопа. Сучасні мікроскопи. Класифікація мікроскопів (оптичний, цифровий, електронний, скануючий зондовий та ін.). Будова мікроскопів. Застосування мікроскопів у фізиці.

### **Тема 2.2.15. Історія та еволюція телескопів.**

Історія телескопів. Внесок Галілео Галілея, Ганса Ліппергея, Захарія Янсена, Джейкоба Метьюса та ін. у розвиток телескопів. Типи телескопів. Оптичні телескопи та їх призначення. Дзеркальний та лінзовий телескопи.

## **2.3. Модуль №3 «Квантова фізика. Атомна фізика»**

### **Тема 2.3.1. Елементи квантової фізики.**

Загальні відомості про квантову теорію. Основні розділи квантової фізики: Квантова механіка, квантова оптика, квантова електродинаміка. Квантові властивості світла. Гіпотеза М.Планка.

### **Тема 2.3.2. Квантова механіка.**

Основні положення квантової механіки; елементи квантової механіки; корпускулярно-хвильовий дуалізм властивостей часток речовини; постулати квантової механіки.

### **Тема 2.3.3. Випромінювання абсолютно чорного тіла.**

Поняття абсолютно чорного тіла. Випромінювання абсолютно чорного тіла. Закони теплового випромінювання абсолютно чорного тіла (закон Стефана-Больцмана, закон зміщення Віна).

### **Тема 2.3.4. Фотоелектричний ефект.**

Явище фотоефекту. Дослідження фотоефекту. Ефект Комптона (Комптонівське розсіювання). Застосування фотоефекту (фотодіоди, фототранзистори, фотоелектронна спектроскопія, прилади нічного бачення).

### **Тема 2.3.5. Властивості електрону.**

Корпускулярно-хвильові властивості електрону. Теорія Р. Міллікена. Дослід Штерна-Герлаха, дослід Девіссона-Джермера.

### **Тема 2.3.6. Корпускулярно-хвильовий дуалізм.**

Гіпотеза де-Бройля. Хвильові і корпускулярні властивості мікрочастинок. Дослідження дифракції мікрочастинок. Хвилі де-Бройля. Рівняння Шредінгера.

### **Тема 2.5.7. Спонтанне та індуковане випромінювання. Лазер.**

Поняття спонтанного та індукованого випромінювання. Квантові генератори (лазери) та їх застосування. Принцип дії лазера. Застосування лазера у науці, медицині, при обробці матеріалів тощо.

### **Тема 2.3.8. Класичні уявлення про будову атома.**

Припущення давньогрецьких філософів Левкіппа і Демокріта щодо будови атома. Ідеї Томпсона; ідеї японського фізика Хантаро Нагаока.





### **Тема 2.3.9. Модель атома Томсона.**

Дж. Дж. Томсон і його внесок у розвиток фізики ХХ століття. Відкриття електрона Томпсоном. Модель атома Томсона або «пудингова модель».

### **Тема 2.3.10. Експеримент Е. Резерфорда.**

Ернест Резерфорд та його внесок в розвиток фізики. Експеримент Е. Резерфорда з розсіювання альфа-частинок та наслідки експерименту.

### **Тема 2.3.11. Модель атома Е. Резерфорда.**

Ядерна (планетарна) модель будови атома Е. Резерфорда, її компоненти, переваги та недоліки.

### **Тема 2.3.12. Модель атома Бора.**

Опис моделі атому водню (гідрогену) та воднеподібних атомів за Бором, переваги та недоліки цієї моделі. Правило квантування орбіт. Спектр атома водню по Бору. Теорія Бора.

### **Тема 2.3.13. Постулати Бора.**

Формулювання квантових постулатів Н. Бора (постулат стаціонарних станів, правило квантування орбіт, правило орбіт). Порівняння моделей атома Н. Бора та Е. Резерфорда. Внесок Н. Бора у розвиток атомної фізики.

### **Тема 2.3.14. Експеримент Франка і Герца.**

Досліди Д. Франка і Г. Герца для підтвердження постулатів Н. Бора. Опис та результати експерименту. Внесок Д. Франка і Г. Герца у розвиток атомної фізики.

### **Тема 2.3.15. Будова атомів за квантовою теорією.**

Квантування атома водню. Квантові числа електрона в атомі. Багатоелектронні атоми; квантові числа багатоелектронного атома. Магнітні властивості атомів.

## **2.4. Модуль №4 «Ядерна фізика. Ядерна енергія та ядерні реакції».**

### **Тема 2.4.1. Ядерна теорія.**

Поняття ядерної теорії. Загальні відомості про ядерну фізику. Актуальні питання, які вивчає ядерна фізика. Підрозділи ядерної фізики.

### **Тема 2.4.2. Історія ядерної фізики.**

Відомості з історії ядерної фізики: відкриття радіоактивності, атомних ядер, ядерних реакцій, нейтронів. Визначні представники та їх внесок в розвиток ядерної фізики: А.Беккерель, Е.Резерфорд, Д.Чедвік, Е.Фермі, М.Кюрі.

### **Тема 2.4.3. Марія Кюрі.**

Марія Кюрі-Склодовська, одна з основоположників вчення про радіоактивність. Біографія Марії Кюрі та її внесок у розвиток ядерної фізики.

### **Тема 2.4.4. Атомне ядро.**

Поняття атомного ядра, атомного та масового числа, енергію зв'язку, ізотопи. Ізотопи водню. Фізичні характеристики ядра (маса, заряд, радіус, моменти ядра). Будова атомного ядра.



#### **Тема 2.4.5. Моделі атомного ядра.**

Дві моделі атомного ядра: краплинна та оболонкова модель ядра. Переваги та недоліки моделей. Пояснення спіну та магнітних моментів ядер, різної стійкості атомних ядер та періодичності змін їхніх властивостей за допомогою оболонкової моделі ядра.

#### **Тема 2.4.6. Склад атомних ядер.**

Загальні відомості про протон та нейтрон та їхні античастинки. Поняття нуклона (протон і нейтрон в ядрі), ізотопа.

#### **Тема 2.4.7. Ядерні сили та енергія зв'язку атомних ядер.**

Загальні відомості про ядерні сили. Різновиди ядерних сил: сильні та слабкі ядерні сили. Властивості ядерних сил. Поняття зарядової незалежності. Структура та властивості елементарних частинок та їх взаємодія; різновиди елементарних частинок.

#### **Тема 2.4.8. Фізика елементарних частинок.**

Фізика високих енергій. Структура та властивості елементарних частинок та їх взаємодія. Класифікація елементарних частинок. Лептони, кварки, глюони, фотони, мезони. Кварки.

#### **Тема 2.4.9. Ядерні реакції.**

Види ядерних реакцій: ядерні реакції поділу, ядерні реакції синтезу, радіоактивний розпад. Закони збереження при ядерних реакціях (закони збереження енергії, імпульсу, електричного заряду).

#### **Тема 2.4.10. Реакція поділу. Ядерна реакція синтезу.**

Поняття ядерних реакцій поділу та синтезу. Принцип дії реакцій поділу та синтезу. Поділ ядер урану. Ядерний реактор. Термоядерні реакції. Поняття ланцюгової ядерної реакції.

#### **Тема 2.4.11. Радіоактивність.**

Альфа-, бета-, гамма-випромінювання. Закон радіоактивного розпаду. Одержання та використання радіоактивних ізотопів.

#### **Тема 2.4.12. Ядерна енергія.**


Використання ядерної енергії, переваги та недоліки використання ядерної енергії. Проблеми розвитку ядерної енергетики в Україні. Екологічні наслідки.

#### **Тема 2.4.13. Ядерні реактори. АЕС.**

Загальні відомості про ядерний реактор, принцип його дії. Аварії на АЕС. Чорнобильська катастрофа та ліквідація її наслідків. Боротьба за ліквідацію загрози ядерної війни.

#### **Тема 2.4.14. Сучасна фізика.**

Сучасна фізична картина світу. Напрямки досліджень сучасних вчених у галузі фізики. Досягнення і проблеми сучасної фізики. Роль українських вчених у розвитку фізики.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Іноземна мова за професійним спрямуванням»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 12.01.04–01-2017
		Стор. 11 із 13	

### 3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

#### 3.1. Основні рекомендовані джерела

- 3.1.1. Шостак О.Г. Professional English. Physics : навч. посіб. / О.Г. Шостак, Л.М. Конопляник. – К. : «Талком», 2014. – 514 с.
- 3.1.2. Dictionary of Physics / Edited by Valerie H. Pitt. – Longman Group Ltd, 2001. – 368 p.
- 3.1.3. Tamzen, Armer. Cambridge English for Scientists. – Cambridge : Cambridge University Press, 2011. – 128 p.
- 3.1.4. Virginia Evans. Round Up 5. Grammar book. – Longman, 2004. – 210 p.

#### 3.2. Додаткові рекомендовані джерела

- 3.2.1. Crowell, Benjamin. Electricity and Magnetism. – Fullerton, California, 2002. – 166 p.
- 3.2.2. Crowell, Benjamin. Optics. – Fullerton, California, 2001. – 98 p.
- 3.2.3. David Millar, Ian Millar, John Millar and Margaret Millar. The Cambridge Dictionary of Scientists. 2 edition. – New York : Cambridge University Press, 2002. – 428 p.
- 3.2.4. Deeson, Eric. Collins Internet-linked Dictionary of Physics. – London : Harper Collins Publishers Ltd, 2007. – 538 p.
- 3.2.5. Foley Mark & Hall Diane. My Grammar Lab. Grammar book. Intermediate B1– B2. – Pearson Publishing House, 2012. – 385 p.
- 3.2.6. Hewitt, P. Conceptual Physics. 9<sup>th</sup> edition. Boston : Pearson Prentice Hall, 2009. – 480 p.
- 3.2.7. Ibbotson M. Professional English in Use. Engineering. Technical English for professionals. – Cambridge : Cambridge University Press, 2009. – 144 p.
- 3.2.8. Jewett, Serway. Physics for Scientists and Engineers. 6<sup>th</sup> edition. – California : California State Polytechnic University, 2004. – 1284 p.



