**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**
**ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО**

**Факультет математики, фізики і комп'ютерних наук**

**Кафедра фізики і методики навчання фізики, астрономії**

# СИЛАБУС

**навчальної дисципліни**

# ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА: АТОМНА І ЯДЕРНА ФІЗИКА

**навчальний рік** 2024-2025

**галузь знань** 01 Освіта / Педагогіка
**спеціальність** 014 Середня освіта
**освітньо-професійна програма** Середня освіта. Природничі науки
**ступінь вищої освіти** бакалавр
**курс** IV **семестр 8**

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри фізики
і методики навчання фізики, астрономії
Протокол № ___ від «___»_____20___ р.

Завідувач кафедри фізики
і методики навчання фізики, астрономії
_____ Заболотний В.Ф.
«___» _____ 20___ р.

Вінниця – 2024 р.

# Вступ

| | |
|---|---|
| **Повна назва навчальної дисципліни** | Загальна фізика: Атомна і ядерна фізика |
| **Рівень вищої освіти** | перший (бакалаврський) рівень |
| **Галузь знань** | 01 Освіта / Педагогіка |
| **Спеціальність** | 014 Середня освіта |
| **Освітньо-професійна програма** | Середня освіта. Природничі науки |
| **Семестр вивчення** | 8-й семестр |
| **Обсяг навчальної дисципліни** | 4 кредити ЄКТС, 120 годин (64 години аудиторних та 56 годин самостійної роботи) |
| **Форма підсумкового контролю** | Екзамен |
| **Розробники** | проф. Сільвейстр Анатолій Миколайович |
| **Мова викладання** | Українська |
| **Статус навчальної дисципліни** | Обов'язкова |
| **Викладач навчальної дисципліни** | проф. Сільвейстр Анатолій Миколайович |
| **E-mail викладача та контактний телефон** | anatolii silveistr@vspu.edu.ua<br>097 690 25 50 |
| **Профайл викладача (-ів) на сайті кафедри** | https://sites.google.com/site/metfizika/vikladaci?authuser=0 |
| **Консультації** | *Очні консультації*: вт, чт 14.00 – 15.00<br>*Онлайн-консультації:* вт, чт 14.00 – 15.00<br>https://meet.google.com/gnx-cfvi-rqn |

## Мета навчальної дисципліни

Метою викладання обов'язкової навчальної дисципліни «Загальна фізика: Атомна і ядерна фізика» є підготовка майбутнього вчителя природничих наук (біології, хімії, фізики) із загального курсу фізики відповідно до галузевого стандарту вищої освіти та формування в студентів цілісного природничо-наукового світогляду, загальних інтелектуальних умінь, що дозволяють проводити і грамотно обробляти найпростіші вимірювання основних фізичних величин.

Основними завданнями вивчення обов'язкової навчальної дисципліни «Загальна фізика: Атомна і ядерна фізика» є системна інтеграція предметних галузей знань, розвиток умінь експериментально-дослідницької діяльності та творчого потенціалу студента, його здібностей. Курс створює фундаментальну базу для подальшого вивчення спеціальних дисциплін і для успішної подальшої діяльності в якості дипломованого спеціаліста.

## Компетентності (за освітньою програмою або освітньо-науковою програмою)

*Загальні компетентності:*

**ЗК 2.** Здатність зберігати і примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі знання і розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство, у розвитку техніки і технологій.

**ЗК 3.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово, та використовувати знання іноземної мови в освітній діяльності.

**ЗК 4.** Здатність до міжособистісної взаємодії, роботи в команді, спілкування з представниками інших професійних груп різного рівня.

**ЗК 8.** Здатність до пошуку, аналізу і синтезу інформації з використанням різних джерел.

**ЗК 9.** Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання різноманітних задач у навчальній та практичній діяльності.

**ЗК 10.** Здатність застосовувати знання у життєвих і професійних ситуаціях.

**ЗК 11.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

**ЗК 12.** Здатність працювати самостійно і автономно.

**ЗК 14.** Здатність навчатися протягом усього життя в контексті неперервної фахової підготовки і соціального життя, вдосконалювати й розвивати свій інтелектуальний і загальнокультурний рівень з високим рівнем самостійності.

*Фахові компетентності:*

**ФК 1.** Здатність формувати та розвивати мовно-комунікативні вміння і навички здобувачів освіти в області предметної спеціальності.

**ФК 12.** Володіння методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації біологічних об'єктів, хімічних і фізичних процесів.

**ФК 13.** Здатність застосовувати знання фундаментальних законів фізики, знань та вмінь з математики для опису закономірностей біологічних, хімічних і фізичних явищ.

**ФК 14.** Розробляти програму біологічного, хімічного та фізичного дослідження, підбирати дослідницький інструментарій, інтерпретувати і використовувати дані, отримані в результаті досліджень, дотримуватися правил академічної доброчесності, біологічної етики та біобезпеки.

**ФК 19.** Володіння сучасною термінологією, науковими поняттями, концепціями, ученнями, законами і теоріями фізики та природничих наук.

## Програмні результати навчання (за освітньою програмою або освітньо-науковою програмою)

**ПРН 1.** Знає основні концепції, теорії, загальну структуру та зміст природничих, фізичних, хімічних, біологічних наук та оперує системою їх понять.

**ПРН 5**. Знає особливості розвитку сучасних природничих, фізичних, хімічних та біологічних наук, основні методологічні принципи наукового дослідження.

**ПРН 8.** Аналізує фізичні явища і процеси з погляду фундаментальних фізичних теорій, принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів.

**ПРН 9.** Знає та розуміє і критично осмислює основні поняття, закони, теорії, загальну структуру, предмет і методи дослідження природничих наук, фізики, хімії, біології та методик їх навчання, місце і взаємозв'язки в системі наук, історичні етапи їх розвитку.

**ПРН 13.** Застосовує математичні методи, які є основою вивчення природничих наук, фізики, хімії, біології.

**ПРН 14.** Володіє різними методами розв'язування розрахункових задач з фізики, хімії та біології, а також методикою навчання здобувачів освіти їх розв'язування.

**ПРН 15.** Застосовує теоретичні та емпіричні методи пізнання у навчанні здобувачів освіти, здійснює біологічний, хімічний, екологічний, фізичний і педагогічний експерименти.

**ПРН 17 .** Використовує навчально-методичне забезпечення та ефективні методики і педагогічні технології під час управління освітнім процесом з природничих наук, фізики, хімії та біології.

**ПРН 18.** Вміє проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій, що використовуються в галузях природничих наук, фізики, хімії, біології.

**ПРН 21.** Використовує комп'ютерну техніку, програмні засоби, комп'ютерні мережі та інтернет-ресурси для пошуку, обробки, зберігання і подання інформації.

**ПРН 24.** Уміє знаходити і використовувати необхідну інформацію з різних джерел, критично її тлумачити, описувати в усній і письмовій формі та аналізувати результати досліджень у тому числі й з використанням інформаційних технологій.

**ПРН 29.** Самостійно освоює інформаційні джерела, що висвітлюють сучасні наукові досягнення у сфері освіти, природничих наук, фізики, хімії, біології.

## Опис навчальної дисципліни

| **Найменування показників** | **Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, ступінь вищої освіти** | **Характеристика навчальної дисципліни** | |
|---|---|---|---|
| | | **денна форма навчання** | **заочна форма навчання** |
| Кількість кредитів – 4 | Галузь знань<br>***01 Освіта / Педагогіка*** | Обов'язкова | |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання: ***не передбачене*** | Спеціальність:<br>***014 Середня освіта*** | **Рік підготовки:** | |
| | | 4 | - |
| Загальна кількість годин – 120 | Освітньо-професійна програма:<br>***Середня освіта. Природничі науки*** | **Семестр** | |
| | | 8 | - |
| Тижневих годин для денної форми навчання:<br><br>*аудиторних – **5***<br>*самостійної роботи студента – **4*** | Ступінь вищої освіти:<br>***бакалавр*** | **Лекції** | |
| | | 26 | - |
| | | **Практичні заняття** | |
| | | 16 | - |
| | | **Лабораторні заняття** | |
| | | 22 | - |
| | | **Індивідуальні заняття** | |
| | | - | - |
| | | **Самостійна робота** | |
| | | 56 | - |
| | | **Вид контролю** | |
| | | Екзамен | - |

## Структура навчальної дисципліни

| Назви модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| | Усього | у тому числі | | | | | Усього | у тому числі | | | | |
| | | лк | пз | лз | інд | ср | | лк | пз | лз | інд | ср |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| **Розділ 5. АТОМНА І ЯДЕРНА ФІЗИКА** | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1-3. Фізика атома. | 32 | 6 | 4 | 6 | | 16 | | | | | | |
| Тема 4-6. Будова і властивості атомних ядер. | 32 | 8 | 4 | 6 | | 14 | | | | | | |
| Тема 7-9. Елементарні частинки. | 30 | 6 | 4 | 6 | | 14 | | | | | | |
| Тема 10-11. Сучасні теорії та уявлення про навколишній світ. | 26 | 6 | 2 | 4 | | 12 | | | | | | |
| ***Разом за розділом 5*** | **120** | **26** | **16** | **22** | | **56** | | | | | | |

## Види навчальних занять

### Теми лекційних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|---|---|---|---|
| | | Денна форма навчання | Заочна форма навчання |
| 1. | Вступ до атомної та ядерної фізики. | 2 | - |
| 2. | Досліди Резерфорда та ядерна модель атома. | 2 | - |
| 3. | Теорія Бора та її пояснення. | 4 | - |
| 4. | Квантові підходи до вивчення атомів. | 2 | - |
| 5. | Рентгенівське проміння. | 2 | - |
| 6. | Природна радіоактивність. | 2 | - |
| 7. | Атомне ядро та його особливості. | 4 | - |
| 8. | Елементарні частинки. | 2 | |
| 9. | Експериментальні методи фізики атомного ядра й елементарних частинок | 2 | |
| 10. | Елементи теорії відносності. | 2 | |
| 11. | Сучасні теорії та уявлення про навколишній світ. | 2 | |
| Усього годин | | 26 | - |

### Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|---|---|---|---|
| | | Денна форма навчання | Заочна форма навчання |
| 1. | Фізика атома. | 4 | |
| 2. | Будова і властивості атомних ядер. | 4 | |
| 3. | Елементарні частинки. | 4 | |
| 4. | Сучасні теорії та уявлення про навколишній світ. | 2 | |
| Усього годин | | 16 | |

### Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|---|---|---|---|
| | | Денна форма навчання | Заочна форма навчання |
| 1. | Вступне заняття. Якісна перевірка закону Кірхгофа. | 2 | |
| 2. | Якісна перевірка закону зміщення Віна | 2 | |
| 3. | Визначення радіоактивного забруднення поверхні сигналізатором СЗБЕМ»-2ЕМ та випромінювання доз гама випромінювання. | 2 | |
| 4. | Вивчення зовнішнього фотоефекту. Визначення сталої Планка та роботи виходу електронів. | 2 | |
| 5. | Вивчення ефекту Комптона. | 2 | |
| 6. | Вивчення квантового оптичного генератора (лазера) | 2 | |
| 7. | Дослідження заряджених частинок за їх слідами на фотопластинках. | 2 | |
| 8. | Вивчення спектра атома водню і визначення сталої Рідберга. | 2 | |
| 9. | Вивчення дослідів Франка і Герца. | 2 | |
| 10. | Радіаційні дослідження за допомогою радіометра | 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | «Прип’ять». | | |
| 11. | Визначення поглинання гама-проміння у свинці та алюмінії. Підсумкове заняття. | 2 | |
| Усього годин | | 22 | |

## Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|---|---|---|---|
| | | Денна форма навчання | Заочна форма навчання |
| 1. | Експериментальне підтвердження постулатів Бора. Використання спектрального аналізу. Просторове квантування імпульсу. Квантова теорія атома, подібного до Гідрогену. Квантова теорія Багатоелектронних атомів. Квантова механіка систем. Здобуття рентгенівського проміння Суцільний і характеристичний спектри рентгенівського проміння. Дифракція рентгенівського проміння. Використання рентгенівського проміння у фізиці, техніці та медицині.<br>Розв’язування задач з теми: «Фізика атома». | 16 | |
| 2. | Вплив кулонівських і ядерних сил на стабільність ядер. Магнітні властивості атомного ядра. Ядерний магнітний резонанс. Резонансне поглинання гамма-квантів (ефект Мессбауера). Моделі ядра. Реакція поділу важких ядер. Відкриття А.А. Беккереля і подружжя Кюрі. Активність препарату. Доза опромінення. Радіоактивні ряди.<br>Розв’язування задач з теми: «Будова і властивості атомних ядер». | 14 | |
| 3. | Загальні відомості про елементарні частинки. Методи спостереження і реєстрації мікрочастинок. Характеристики елементарних частинок. Закони збереження у фізиці елементарних частинок. Кваркова модель адронів. Добування радіоактивних ізотопів та їх застосування.<br>Розв’язування задач з теми: «Елементарні частинки». | 14 | |
| 4. | Принципи відносності у фізиці. Експериментальні основи спеціальної теорії відносності. Перетворення Галілея. Постулати Ейнштейна. Висновки з перетворень Лоренца. Проблеми термоядерної енергетики. Наша зоряна система – Галактика. Інші галактики. Нескінченність Всесвіту. Поняття про космологію. Розвиток Всесвіту.<br>Розв’язування задач з теми: «Сучасні теорії та уявлення про навколишній світ». | 12 | |
| Усього годин | | 56 | |

## Методи та критерії оцінювання

Критеріями ефективності запланованих результатів навчання є глибина знань, дієвість знань, системність та усвідомленість знань.

Методами оцінювання запланованих програмних результатів навчання є:

- поточний контроль на лекційних, практичних і лабораторних заняттях (індивідуальне усне і письмове опитування, тестовий контроль, захист лабораторних робіт);
- підсумковий контроль – усний, екзамен.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове оцінювання рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень. Здобувачам вищої освіти після аудиторних занять надається право підвищувати свій рейтинг під час складання заліку (підсумкового контролю) за графіком екзаменаційної сесії.

На підсумковий (семестровий) контроль (екзамен) відводиться 20 балів.

Результат освітньої діяльності здобувача вищої освіти оцінюється згідно з Критеріями оцінювання знань і вмінь студентів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського за такими рівнями і критеріями https://vspu.edu.ua/content/img/education/graph/p2.pdf:

| **Оцінка за шкалами ECTS, стобаловою, розширеною** | **Критерії оцінювання** | **Рівень досягнень студента** |
|---|---|---|
| A<br>90-100<br>балів<br>ВІДМІННО | Студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає навчальній програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях.<br>Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних завданнях, може аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь.<br>Володіє сучасними технологіями та методами діяльнісного навчання з даної дисципліни.<br>За час навчання при проведенні практичних (лабораторних занять), при виконанні самостійних завдань проявив вміння самостійно розв'язувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни яка вивчається, але виходить за рамки об'єму матеріалу передбаченого навчальною програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань. | ВИСОКИЙ |
| B<br>80-89<br>балів<br>ДУЖЕ | Студент демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні | ВИСОКИЙ |

| | | |
|---|---|---|
| ДОБРЕ | положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності.<br>Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. Володіє сучасними технологіями та методами діяльнісного навчання з даної дисципліни.<br>За час навчання при проведенні практичних (лабораторних занять), при виконанні самостійних завдань набув здатності давати вичерпні пояснення. | |
| C<br>75-79<br>балів<br>ДОБРЕ | Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають навчальній програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні.<br>Вміє пояснити основні положення виконаних завдань, та дати правильні відповіді про зміну результату при заданій зміні вихідних параметрів.<br>Помилки у відповідях/рішеннях не є системними.<br>Знає характеристики основних положень, що мають визначальне значення для практичних/лабораторних занять, при виконанні самостійних завдань і в межах дисципліни, що вивчається. | ДОСТАТНІЙ |
| D<br>60-79<br>балів<br>ЗАДОВІЛЬНО | Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений навчальною програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може розв'язувати подібні завдання тим, що розглядались з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача. | ЗАДОВІЛЬНИЙ |
| E<br>50-59<br>балів<br>ДОСТАТНЬО | Студент має певні знання, передбачені в навчальній програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, студент з труднощами пояснює правила вирішення практичних завдань дисципліни. Виконання практичних / лабораторних / контрольних / самостійних завдань, значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами. | НИЗЬКИЙ |
| Fx<br>35-49<br>балів<br>НЕЗАДОВІЛЬНО | Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутні. | НЕЗАДОВІЛЬНИЙ |

| | | |
|---|---|---|
| F<br>0-34<br>балів<br>НЕПРИЙНЯТО | Студент повністю не виконав вимог навчальної програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі заліку / екзамену. | |

## Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти при вивченні навчальної дисципліни

**ДЛЯ ЕКЗАМЕНУ**
**8 семестр**

| ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТА САМОСТІЙНА РОБОТА | | | | | | | | | Підсумкова контроль (екзамен) | Загальна кількість балів |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| РОЗДІЛ 5 | | | | | | | | | | |
| Т1-3 | | Т4-6 | | Т7-9 | | Т10-11 | | Контрольна робота | 20 | 100 |
| *Ауд.* | *СР.* | *Ауд.* | *СР.* | *Ауд.* | *СР.* | *Ауд.* | *СР.* | | | |
| *10* | *10* | *10* | *10* | *10* | *10* | *10* | *10* | | | |

**Шкала оцінювання: сто балова, ECTS, розширена**

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за розширеною шкалою |
|---|---|---|
| | | для екзамену, заліку, курсової роботи, практики |
| 90-100 | **A** | відмінно |
| 80-89 | **B** | дуже добре |
| 75-79 | **C** | добре |
| 60-74 | **D** | задовільно |
| 50-59 | **E** | достатньо |
| 35-49 | **FX** | незадовільно з можливістю повторного складання |
| 1-34 | **F** | неприйнятно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

## Методичне забезпечення навчальної дисципліни

1. Інструкції до виконання лабораторних робіт.
2. Збірники задач.
3. Довідники.

## Інформаційне забезпечення навчальної дисципліни

### Основна література


1. Барановський В.М., Бережний П.В., Горбачук І.Т., Дущенко В.П., Шут М.І. Загальна фізика. Лабораторний практикум /За заг. ред. І.Т. Горбачука. К.: Вища школа, 1992. – 508 с.
2. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики. У двох книгах. Кн. 2. Оптика. Молекулярна фізика і термодинаміка. Фізика атома і атомного ядра. Навч. пос. для студ. фіз.-мат. спец. пед. навч. закладів. -К.: Либідь, 2001. - 424 с.
3. Гуревич Р.С., Солоненко В.І., Сільвейстр А.М. Загальна фізика: основні положення (конспект лекцій): Навч. посібник. – Вінниця: Планер, 2004. - 317 с.
4. Заболотний В.Ф., Сільвейстр А.М. Фізика і фізичні методи дослідження. Частина ІІ. Електрика і магнетизм. Оптика. Атомна фізика. (Конспект лекцій). Посібник. Вінниця: ВДПУ, 2010. – 372 с.
5. Загальна фізика: Збірник задач: навч. посібник / В.М. Барановський, П.В. Бережний, П.О. Возний та ін.; За заг. ред. І.Т. Горбачука. К.: Вища школа, 1993. 359 с.
6. Загальний курс фізики: Зб. задач / І.П. Гаркуша, І.Т. Горбачук, В.П. Курінний та ін.; За заг. ред. І.П. Гаркуші. К.: Техніка, 2003. 560 с.
7. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики: У 3 т.: Навч. посіб. для студ. вищ. техн. і пед. закл. освіти / За ред. І.М. Кучерука. - К.: Техніка, 1999. – Т. 3. Оптика.

Квантова фізика. – 520 с.

8. Лабораторний практикум з фізики : Навчально-методичний посібник: [для студ. нефізич. спец. пед. вищ. навч. закл.] / В.Ф. Заболотний, А.М. Сільвейстр, М.О. Моклюк. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 347 с.

9. Матеїк Г.Д. Загальна фізика [Електронний ресурс]: конспект лекцій. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2016. – Ч.2. – 298 с.

10. Сиротюк В.Д., Сільвейстр А.М., Моклюк М.О. Фізика. Курс лекцій. - Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», - 2016. – 492 с.

11. Сільвейстр А.М., Моклюк М.О. Приклади розв'язування типових задач з курсу загальної фізики. (Задачник-практикум). Посібник. - Вінниця: ВДПУ, 2012. – 265 с.

12. Фізика: Підручник. / В.В. Бойко, Г.І. Булах, Я.О. Гуменюк, П.П. Ільїн. – К.: Видавництво Ліра-К, 2016. – 468 с.

13. Чолпан П.П. Фізика: Підручник. – Вид. 3-є (переробл. і доповн.). – К.: Знання, 2015. – 663 с. – (Університетський підручник).

## Додаткова література

1. Збірник задач з фізики з прикладами розв'язання : навч. посіб. : у 2 ч. Частина 2. Електричний струм. Магнітне поле. Оптика. Радіоактивність / А.В. Дворниченко, Я.О. Ляшенко, О.В. Хоменко, Г.С. Корнющенко. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 230 с.

2. Іваниця С. В. Фізика. Найновіший універсальний довідник школяра і студента. – Донецьк: ТОВ «ВКФ «БАО», 2011. – 560 с.

3. Крижанівський В.Г. Фізика: довідник школяра і студента. – Київ: Кристал Бук, 2016. – 416 с.

4. Сиротюк В.Д., Сільвейстр А.М., Моклюк М.О. Основні положення фізики: Посібник-довідник. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», - 2013. – 526 с.

5. Сиротюк В.Д., Сільвейстр А.М. Моклюк М.О. Фізичні методи дослідження. Навчальний посібник. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, - 2013. – 261 с.

6. Соколович Ю.А., Богданова Г.С. Фізика: довідник з прикладами розв'язування задач. – Харків: Веста: Ранок, 2011. – 464 с.

## Політика викладача (кафедри)

Теми, які студент здає з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (лікарняний тощо).

Несанкціоноване використання довідкових джерел (зокрема й мобільних телефонів планшетів, лептопів тощо) під час виконання контрольних робіт та складання заліків / екзаменів заборонені. Водночас дозволяється використовувати мобільні пристрої лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань у процесі заняття.

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (хвороба, карантинні заходи, участь в конкурсі студентських робіт, науковій конференції тощо) навчання може відбуватись у он-лайн формі за погодженням з керівником курсу. Відпрацювання пропусків лекційних або лабораторних занять здійснюється у календарні терміни, визначені викладачем (онлайн або офлайн).

Політика регулюється:

1. Положенням про організацію освітнього процесу у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського:
http://www.vspu.edu.ua/content/img/education/graph/p5.pdf
2. Критеріями оцінювання знань і вмінь студентів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського:
http://www.vspu.edu.ua/content/img/education/graph/p2.pdf
3. Положенням про академічну мобільність студентів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського:
http://www.vspu.edu.ua/content/img/education/graph/p3.pdf
4. Положенням про дотримання академічної доброчесності науково-педагогічними працівниками та здобувачами вищої освіти Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського
http://vspu.edu.ua/content/position/pol7.pdf
5. Положенням про внутрішню систему забезпечення якості освіти у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського
https://vspu.edu.ua/content/position/p28.pdf
6. Положенням про використання європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського
https://vspu.edu.ua/content/img/education/graph/p6.pdf

## Перелік питань для підсумкового семестрового контролю (екзамену)

**Тема 1-3. Фізика атома.**

Предмет і завдання атомної та ядерної фізики. Історія розвитку вчення про атомну та ядерну фізику. Методи дослідження атомної та ядерної фізики.

Теорія атома за Дж.Дж. Томсоном. Досліди Резерфорда. Ядерна модель атома. Постулати Бора. Експериментальне підтвердження постулатів Бора. Борівські орбіти. Досліди Франка-Герца. Атом гідрогену за теорією Бора.

Пояснення спектральних закономірностей. Спектральний аналіз. Використання спектрального аналізу.

Атом у магнітному полі. Просторове квантування імпульсу. Квантова теорія атома, подібного до Гідрогену. Квантові числа. Труднощі теорії Бора. Квантова теорія багатоелектронних атомів. Принцип Паулі. Заповнення електронних оболонок. Періодична система. Д.І.Менделєєва.

Квантова механіка систем. Квантові генератори світла. Квантові генератори (лазери).

Рентгенівське випромінювання. Здобуття рентгенівського проміння Суцільний і характеристичний спектри рентгенівського проміння. Дифракція рентгенівського проміння. Використання рентгенівського проміння у фізиці, техніці та медицині. Закон Мозлі.

**Тема 4-6. Будова і властивості атомних ядер.**

Структура ядер. Теорія будови ядра. Нуклони. Ядерні сили та їхні основні властивості. Вплив кулонівських і ядерних сил на стабільність ядер. Заряд і маса ядра. Ізотопи. Мас-спектральний аналіз. Розміри ядра. Енергія зв'язку ядра. Дефект маси.

Природна та штучна радіоактивність. Альфа-розпад. Правило зміщення. Бета-розпад. Гама-випромінювання. Закон радіоактивного розпаду. Ядерні реакції ділення і синтезу. Ядерний реактор.

Магнітні властивості атомного ядра. Ядерний магнітний резонанс. Резонансне поглинання гамма-квантів (ефект Мессбауера). Моделі ядра. Реакція поділу важких ядер.

Відкриття А.А. Беккереля і подружжя Кюрі. Активність препарату. Доза опромінення. Радіоактивні ряди. Перспективи розвитку атомної енергетики. Біологічна дія радіоактивних випромінювань.

**Тема 7-9. Елементарні частинки.**

Загальні відомості про елементарні частинки. Поняття елементарної частинки (класифікація елементарних частинок; стабільні і нестабільні частинки; типи взаємодії елементарних частинок; проблеми кваркової теорії частинок). Частинки і античастинки та їх класифікація.

Методи спостереження і реєстрації мікрочастинок. Характеристики елементарних частинок. Закони збереження у фізиці елементарних частинок.

Реєстрація і прискорення заряджених частинок (сцинтиляційні лічильники; лічильник Гейзера; камера Вільсона; бульбашкова камера; метод товстошарових фотоемульсій; мас-спектрографи; прискорювачі заряджених частинок; генератор Ван-де-Граафа; циклотрон; бетатрон; синхрофазотрон). Відкриття нейтрона і позитрона.

Кваркова модель адронів. Добування радіоактивних ізотопів та їх застосування.

**Тема 10-11. Сучасні теорії та уявлення про навколишній світ.**

Елементи теорії відносності. Поняття про простір і час. Постулати спеціальної теорії відносності. Принципи відносності у фізиці. Експериментальні основи спеціальної теорії відносності. Перетворення Галілея. Постулати Ейнштейна Перетворення Лоренца. Висновки спеціальної теорії відносності (відносність довжини (відстаней); відносність часу; відносність одночасності; релятивістський закон додавання швидкостей; імпульс тіла і маса в спеціальній теорії відносності; другий закон Ньютона в спеціальній теорії відносності; закон взаємозв'язку маси і енергії).

Поняття про квантові теорії поля і речовини. Проблеми термоядерної енергетики. Наша зоряна система – Галактика. Інші галактики. Нескінченність Всесвіту. Сучасна модель Всесвіту – «Великий вибух». Поняття про космологію. Розвиток Всесвіту.

Сучасна фізична картина світу. Типи взаємодій.