

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
до навчального плану

Код та найменування спеціальності **104 Фізика та астрономія**  
 Рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**  
 Спеціалізація **Фізика та астрономія**  
 Освітня програма **Фізика та астрономія**  
 Форма навчання **денна**  
 Загальний обсяг у кредитах Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи та строк навчання **240 кредитів, 3 роки 10 місяців**  
 Навчальний план, затверджений Вченою радою « 30» серпня 2016 р. №7  
 (дата та номер протоколу)

Відповідність вимогам стандарту вищої освіти (в разі наявності) **стандарт відсутній**

Відповідність вимогам професійного стандарту (в разі наявності) **стандарт відсутній**

Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання **атестат про середню освіту, вступні іспити ЗНО.**

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
<b>1. Цикл загальної підготовки</b>		
Загальнонаукові: - свідоме використання студентами пізнавальних здібностей для набуття, застосування, управління знаннями; - уміння відповідати за себе та зрілі рішення, уміння співпрацювати. - працювати з різними джерелами інформації, аналізувати, синтезувати, узагальнювати та використовувати її для навчання. Компетенції соціально-особистісні: - здатність обмінюватися інформацією,	здатність аналізувати та оперувати арсеналом сучасної академічної історичної науки, історичними знаннями зі спеціалізації; використовувати новітні методологічні підходи у навчальній та професійній діяльності: цивілізаційний, аксіологічний, культурологічний, антропологічний, багатофакторний, розуміння основних історичних процесів і подій давньої, середньовічної, ранньомодерної, нової, новітньої історії України у їх порівнянні та взаємозв'язку; характеризувати історичний процес та регіональні особливості; працювати з джерелами інформації, інтегрувати їх зміст, визнавати і сприймати різноманітність критичного аналізу і оцінок історичних джерел.	Історія України

<p>спілкуватися, встановлювати і підтримувати соціальні зв'язки, здатність до співпраці, розв'язання проблем, взаєморозуміння;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність до навчання впродовж життя;</li> <li>- обізнаність у власних сильних і слабких сторонах, здатність до самоаналізу, ідентифікації і розвитку індивідуальних позитивних якостей;</li> <li>- наполегливість у досягненні мети;</li> </ul>		
<p>Загальнонаукові:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свідоме використання студентами пізнавальних здібностей для набуття, застосування, управління знаннями;</li> <li>- уміння відповідати за себе та зрілі рішення, уміння співпрацювати.</li> <li>- працювати з різними джерелами інформації, аналізувати, синтезувати, узагальнювати та використовувати її для навчання.</li> </ul> <p>Компетенції соціально-особистісні:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність обмінюватися інформацією, спілкуватися, встановлювати і підтримувати соціальні зв'язки, здатність до співпраці, розв'язання проблем, взаєморозуміння;</li> <li>- здатність до навчання впродовж життя;</li> </ul>	<p>знати: цивілізаційні витоки і детермінанти української культури, сутність українських національно-культурних проєктів, світоглядні особливості української культури та їх зв'язок з національним характером, основні етапи формування художніх стилів в українській культурі;</p> <p>уміти: ідентифікувати явища культури за їх історичною значущістю та національною приналежністю, а також за стильовими особливостями та художньою вартістю; аналізувати основні тенденції розвитку культури в історичній ретроспективі й перспективі.</p>	<p>Історія української культури</p>

<p>- обізнаність у власних сильних і слабких сторонах, здатність до самоаналізу, ідентифікації і розвитку індивідуальних позитивних якостей; наполегливість у досягненні мети;</p>		
<p>Загальнонаукові:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уміння відповідати за себе та зрілі рішення, уміння співпрацювати.</li> <li>- використання мови як засобу для усної та письмової комунікації, обміну знаннями, ідеями, емоціями, наполегливість.</li> </ul> <p>Компетенції соціально-особистісні:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність обмінюватися інформацією, спілкуватися, встановлювати і підтримувати соціальні зв'язки;</li> <li>- здатність до співпраці, розв'язання проблем, взаєморозуміння;</li> <li>- здатність до активної співпраці та інтеграції в прагненні до мети спільно з іншими людьми</li> </ul>	<p>знати: функціональні стилі української літературної мови, найважливіші риси, що визначають діловий стиль; види документів за класифікаційними ознаками, основні правила оформлення реквізитів; вимоги до тексту документа; призначення документів та вимоги щодо їх оформлення; етикет службового листування, нові вимоги щодо оформлення адреси;</p> <p>уміти: визначати жанри офіційно-ділового стилю, типи документів за класифікаційними ознаками; оформляти реквізити; складати і редагувати документи; дотримуватися стилістичних норм під час оформлювання документів.</p>	<p>Українська мова (за професійним спрямуванням)</p>
<p>Соціально особистісні компетенції:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- толерантність, полікультурна грамотність;</li> <li>- усно та письмово чітко висловлювати свої думки та переконання;</li> <li>- креативність, здатність до системного мислення, адаптивність і комунікабельність.</li> </ul> <p>Фахові:</p>	<p>знати теоретичні та методологічні основи системи фізичного виховання, правила безпеки під час занять; організацію проведення навчальної роботи з легкої атлетики, баскетболу та волейболу; техніку та тактику гри у волейбол і баскетбол; правила змагань з легкої атлетики, волейболу і баскетболу;</p> <p>уміти самостійно виконувати загально-розвивальні вправи на місці, у русі, спеціальні бігові та</p>	<p>Фізична культура</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- розуміння необхідності формування фізичної культури як системної якості особистості, невід'ємного компонента загальної культури майбутнього фахівця, здатного реалізувати її в навчальній, соціально-професійній діяльності й родині;</li> <li>- здатний виявляти актуальні питання в сфері фізичної культури і спорту</li> </ul>	<p>стрибкові вправи, виконувати нормативи з легкої атлетики, баскетболу та волейболу; проводити з групою, класом усі частини уроку з фізичного виховання</p>	
<p>Компетенції соціально-особистісні:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність до навчання впродовж життя;</li> <li>- здатність до критики й самокритики;</li> <li>- толерантність до різних ідей;</li> <li>- креативність, здатність до системного мислення;</li> <li>- адаптивність і комунікабельність;</li> <li>- наполегливість у досягненні мети;</li> <li>- турбота про якість виконуваної роботи;</li> </ul> <p>Загальнонаукові компетенції:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розуміння причинно-наслідкових зв'язків й уміння їх використовувати в професійній і соціальній діяльності;</li> <li>- аналітичні здібності.</li> <li>- дослідницькі навички;</li> <li>- навички управління інформацією.</li> <li>- здатність виявляти актуальні проблеми;</li> <li>- здатність здійснювати теоретичний аналіз проблеми;</li> <li>- здатність пропонувати та обгрунтовувати</li> </ul>	<p>знати: основні філософські течії та напрямки та їх історичний і концептуальний та методологічний зміст; основні філософські категорії, концепції та їхній методологічний потенціал для вирішення проблемних питань гуманітарних та природничих наук; основні теорії розвитку буття та їх значення для аналізу конкретних наукових проблем; основні теорії пізнання, концепції істини та її критерії для осмислення конкретних наукових проблем; представників різних періодів філософії та сутність їх вчення; основні суспільні цінності та їх класифікацію; основні методологічні підходи до вивчення природних і суспільних явищ;</p> <p>вміти: застосовувати концептуально-методологічні знання про сутність природних і суспільних явищ для аналізу проблем в тій чи іншій галузі науки; застосовувати концептуально-методологічні принципи для пізнання явищ в тій чи іншій сфері науки; застосовувати знання з філософії для пошуку методів і методології розв'язання конкретно-наукових</p>	<p style="text-align: center;">Філософія</p>

<p>гіпотези. Інструментальні компетенції: - дослідницькі навички.</p>	<p>проблем, аналізувати на основі філософських знань сутність природних і суспільних явищ; прогнозувати на основі філософських знань можливий розвиток природних і суспільних процесів.</p>	
<p>розуміти основи організації життя та діяльності людини, її взаємозв'язку та взаємозалежності від середовища існування, принципи та проблеми життєдіяльності; можливу сферу небезпек як в повсякденних умовах, так і в умовах надзвичайних– ситуацій; здатність практично здійснювати засоби підвищення безпеки і екологічності технічних засобів і– технологічних процесів; уміння здійснювати засоби щодо самозахисту і захисту виробничого персоналу, населення від– наслідків аварій, катастроф, стихійного лиха і застосування сучасної зброї, оцінювати радіаційну, хімічну, біологічну обстановку та обстановку, яка може виникнути внаслідок стихійного лиха чи аварії, приймати відповідні рішення.</p>	<p>знати: структуру, зміст і взаємозв'язок життєдіяльності населення із середовищем мешкання; фактори, причини та параметри, які спричиняють виникнення <u>надзвичайних ситуацій</u>; принципи і засоби захисту людей в умовах надзвичайних ситуацій; грамотно діяти в умовах наявності небезпечних факторів повсякденної дійсності та надзвичайних ситуаціях; виявляти зовнішні і внутрішні фактори позитивного та негативного впливу на життєдіяльність та здоров'я людини; обґрунтовувати оптимальні умови та принципи життя.</p>	<p>Безпека життєдіяльності та цивільний захист</p>
<p>Інструментальні компетенції: володіння основами усної та письмової комунікації іноземною мовою на рівні вище середнього (Upper Intermediate B2);</p>	<p>усне мовлення: продукувати чіткий, докладний монолог на відповідно до обраної спеціальності; виступати з підготовленими презентаціями, доповідями на наукових конференціях; реагувати на основні ідеї та</p>	<p>Іноземна мова I</p>

<p>здатність до подальшого самовдосконалення у сфері англійської мови; розвиток мовних і мовленнєвих умінь (усне мовлення, аудіювання, читання та письмо).</p>	<p>розпізнати важливу наукову інформацію під час обговорень, дискусій, офіційних перемовин, лекцій, бесід, що пов'язані з обраною спеціальністю аудіювання;</p> <p>розуміти та розпізнавати інформацію в ході професійно-наукових обговорень;</p> <p>розуміти намір мовця і комунікативні наслідки його висловлювання читання;</p> <p>розуміти та вміти перекласти із словником автентичні тексти за фахом з підручників, газет, науково-популярних і спеціалізованих журналів та Інтернет видань;</p> <p>розуміти деталі та загальний зміст наукового тексту, у т.ч. академічну та професійну кореспонденцію;</p> <p>знаходити конкретну інформацію, пов'язану з предметом навчання письмо:</p> <p>писати деталізовані тексти різного спрямування, пов'язані з особистою та професійною сферами;</p> <p>писати тези, доповіді, реферати та анотації із високим ступенем граматичної коректності</p>	
<p>Загальнонаукові компетентності: здатність до опанування загальнонаукової методологією та базовими уявленнями про основи політології; здатність використання базовими політичними цінностями та нормами політичної поведінки для формування активної громадянської позиції; здатність до оцінки та аналізу соціально-політичних процесів і явищ на глобальному (мега-), макро-, мезо- і</p>	<p>уміння застосовувати методи аналізу, діагностики і прогнозування політичних явищ, процесів і подій в контексті досягнень сучасної політичної науки;</p> <p>уміння та здатність аналізувати, раціонально та критично оцінювати основні політологічні парадигми, що виникали у процесі розвитку політичної думки для формування власного свідомого відношення до політичного буття;</p> <p>уміння та здатність усвідомлювати основні характеристики функціонування політичної системи сучасної України. Уміння прогнозувати політичні події та обґрунтовувати необхідність її</p>	<p>Політологія</p>

<p>макрорівнях. Соціально-особистісні компетентності: здатність здійснювати політичну комунікаційну діяльність; 5 здатність займати активну життєву позицію та розвивати лідерські якості; здатність формувати нові ідеї (креативність). У результаті засвоєння навчальної дисципліни</p>	<p>стабільності для ефективного суспільно-політичного розвитку; уміння та здатність орієнтуватися в міжнародних політичних процесах, оцінювати світові геополітичні проблеми, місце і роль України на міжнародній арені</p>	
<p>здатність обговорювати навчальні та пов'язані зі спеціалізацією питання, щоб досягти порозуміння зі співрозмовником; готувати публічні виступи з великої кількості галузевих питань, застосовуючи відповідні засоби вербальної комунікації та адекватності форми ведення дискусій і дебатів; знаходити нову текстову, графічну, аудіо- та відеоінформацію, що міститься в англійськомовних галузевих матеріалах (як у друкованому, так і в електронному вигляді), користуючись відповідними пошуковими методами і термінологією; аналізувати англійськомовні джерела інформації для отримання даних, які є необхідними для виконання професійних завдань та прийняття професійних рішень; писати професійні тексти і документи англійською мовою з</p>	<p>узагальнювати, перефразувати й синтезувати ідеї з різних типів текстів (наприклад, із статей, дослідних проектів); фіксувати й письмово викладати результати досліджень (наприклад, опитування думки, огляд теми); писати зрозумілі, деталізовані тексти різного спрямування, пов'язані з особистою та професійною сферами (наприклад, заяву); чітко виступати з підготовленими індивідуальними презентаціями щодо широкого кола тем академічного та професійного спрямування; писати тексти та листи, пов'язані з професійно-діловими сферами, із достатнім ступенем граматичної коректності писати резюме, ділові листи, контракти та заповнювати бланки для професійних цілей; знати правила англійського синтаксису, щоб дати можливість розпізнавати і продукувати широке коло текстів в академічній та професійній сферах.</p>	<p>Англійська мова за професійним спрямуванням</p>

<p>галузевих питань; писати ділові та професійні листи, демонструючи міжкультурне розуміння та попередні знання у конкретному професійному контексті; перекладати англомовні професійні тексти на рідну мову, користуючись двомовними термінологічними словниками, електронними словниками та програмним забезпеченням перекладацького спрямування.</p>		
<p>володіти загальним математичним апаратом теорії ймовірностей та математичної статистики і вміти практично застосовувати його для аналізу та прогнозування; здатність розуміти основні статистичні методи, а саме: методи оцінювання параметрів та перевірки статистичних гіпотез; навичок порівняння ймовірностей появи випадкових подій із результатами конкретних статистичних експериментів, основних принципів побудови математичних моделей із використанням відомих законів розподілу (ймовірностей) одновимірних і багатовимірних випадкових величин;</p>	<p>знати основні закони розподілу випадкових величин (нормальний, показниковий та ін.); закон великих чисел і центральну граничну теорему; класифікацію випадкових процесів та елементи теорії черг; загальний підхід до побудови математичної моделі масового явища (процесу) вибіркоким методом; основи дисперсійного аналізу та теорії кореляції і регресії; визначати ту чи іншу ймовірнісну міру випадкової події; знаходити числові характеристики одновимірної та багатовимірної випадкової величини або випадкової функції, системи випадкових величин чи функцій; обчислювати числові характеристики випадкової величини за законом її розподілу; застосовувати ймовірнісні моделі для оцінювання ризику, шансів в іграх, для прийняття рішення в ситуаціях, що залежать від випадку; проводити збір кількісної інформації (статистичного матеріалу) для вивчення закономірностей масового явища; зображати результати</p>	<p>Теорія ймовірностей та математична статистика</p>



<p>володіти навичками самостійного здійснення аналізу побудованої математичної моделі з використанням комп'ютерної техніки та програмно-математичних комплексів</p>	<p>експериментів, спостережень, опитувань у вигляді таблиць, графіків, діаграм; інтерпретувати таблиці, схеми, діаграми, графіки; обчислювати та застосовувати різні вибіркові характеристики; оцінювати невідомі параметри за статистичними даними; перевіряти гіпотези за статистичними даними; порівнювати ймовірності випадкових подій, числові характеристики випадкових величин із відповідними статистичними характеристиками.</p>	
<b>1.2 Цикл професійної підготовки</b>		
<p>Здатність планувати та управляти часом. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел. Прагнення до збереження навколишнього середовища. Здатність використовувати закони й принципи астрофізики у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису явищ. Здатність будувати відповідні моделі природних явищ, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння законів природи. Здатність правильно використовувати набуті знання і навички на практиці. Здатність проводити навчальні заняття з астрономії у вищій і середній школах.</p>	<p>Уміння користуватися довідковими даними, які вміщені в астрономічних календарях, зоряних каталогах і атласах, користуватися довідниками з астрономії; знаходити на небі основні сузір'я, зоряні та інші об'єкти, ототожнювати об'єкти, які нанесені на карту, з об'єктами на реальному небі; застосовувати телескопи шкільного типу для спостережень за небесними світилами; використовувати рухому карту зоряного неба для вирішення практичних завдань; організувати астрономічний гурток у школі і забезпечувати його нормальну роботу, створювати базу для виготовлення найпростіших астрономічних приладів із наступним їх застосуванням у навчальному процесі.</p>	Астрофізика
<p>Здатність вільно користуватись математичним апаратом сучасної фізики в необхідному обсязі для</p>	<p>Знати основні фізичні поняття, закони, теорії, питання класичної і сучасної фізики з чітким визначенням меж, в яких справедливі ті чи інші фізичні</p>	<p>Загальна фізика. Електрика і магнетизм</p>

<p>вираження якісних та кількісних співвідношень між фізичними величинами та явищами;  – здатність створювати наукову базу для постановки експериментів, вибору об'єктів та методів досліджень, виконувати оцінки й підрахунки похибок, володіти сучасними методами обробки результатів вимірювань, засобами автоматизації вимірювань та експериментальних процедур;  – здатність прогнозувати поведінку фізичних об'єктів або систем, будувати фізичні моделі, графічно відображати фізичні залежності, володіти методами інтерполяції та екстраполяції;  – здатність аналізувати фізичні процеси та явища, визначати їх структурні рівні та характерні масштаби, виходячи з об'єктивних критеріїв науковості та теорії пізнання, гуманістичних уявлень про соціальні наслідки науково-технічного прогресу.</p>	<p>теорії; знати історію найважливіших відкриттів, вклад національних вчених у розвиток фізики, самостійно опрацьовувати основну і додаткову літературу, сформулювати загальні положення фізики, межі застосування основних методів класичної фізики, аналізувати фізичні явища та процеси; оцінювати характерні розміри і визначати масштаби явищ і процесів; будувати фізичні і матеріальні моделі та визначати їх межі застосування; застосовувати теорію до практичних задач, робити наукові узагальнення; графічно зображати встановлені закономірності, на основі графічних залежностей робити висновки, науково обґрунтовувати фізичний експеримент; розкривати фізичний зміст задачі; раціонально записувати умову, вводити в умову спрощення; вести пошук і складати план розв'язування; вибирати і обґрунтовувати способи розв'язування задачі і раціонально її розв'язати; виконати аналіз розв'язку; дослідити і оцінити знайдений результат.</p>	
<p>засвоїти математичний апарат класичної теорії поля і на його основі теорію електромагнітного поля Максвела-Лоренца і релятивістську теорію електромагнітного поля. основні положення теорії</p>	<p>знати фундаментальні закони електромагнітного поля; основні положення електромагнітного поля у вакуумі; основні закони мікроскопічної електродинаміки; основні положення спеціальної теорії відносності та релятивістської електродинаміки;</p>	<p>Електродинаміка</p>

<p>електромагнітного поля у вакуумі, макроскопічного поля в середовищі та релятивістської електродинаміки; розуміти, що електродинаміка має експериментальні основи, а відповідний математичний апарат дає змогу адекватно записати її закони і розв'язати будь-яку задачу електродинаміки</p>	<p>рівняння Максвелла у вакуумі і середовищі; рівняння для електромагнітних потенціалів; основну задачу електродинаміки, теорії статичних полів, вільного електромагнітного поля, теорії випромінювання; обернену задачу електродинаміки; рівняння електродинаміки в релятивістській форм; аналізувати електромагнітні процеси, що відбуваються у вакуумі і середовищі; застосувати методи класичної електродинаміки до розв'язку конкретних задач; розв'язувати основні типи задач класичної електродинаміки та спеціальної теорії відносності;</p>	
<p>здатність використовувати базові теоретичні знання для вирішення професійних завдань; уміння розв'язувати рівняння руху квантової механіки для хвильових функцій і операторів фізичних величин; розуміти способи квантово-механічного опису станів фізичних систем;</p>	<p>знати загальні положення і математичний апарат квантової теорії та її результати в атомній, ядерній, молекулярній фізиці, квантовій фізиці твердого тіла, можливості застосувань в різноманітних областях (хімії, біології, астрофізики); використовувати квантові ідеї та принципи в типових задачах прикладної фізики та хімії, застосовувати математичний апарат квантової механіки при розв'язуванні завдань курсових, дипломних робіт та науково-дослідних робіт кафедри.</p>	<p>Квантова механіка</p>
<p>Здатність володіти базовими поняттями класичної фізики, аксіомами та постулатами релятивістської та квантової фізики, формулювати основні закони та принципи сучасної фізики, визначати межі їх придатності; вільно користуватись математичним апаратом сучасної фізики у необхідному обсязі для вираження якісних та кількісних співвідношень між фізичними</p>	<p>Знати основні методи класичної механіки, методи аналітичної механіки (метод Лагранжа, метод канонічних рівнянь Гамільтона, варіаційні методи механіки), способи знаходження інтегралів руху для цих методів, основні теоретичні положення класичної механіки, певні уявлення про можливі застосування методів класичної механіки та їх використання, основні методи розв'язування задач теоретичної фізики. Вміти самостійно опрацьовувати основну і додаткову літературу,</p>	<p>Класична механіка</p>

<p>величинами та явищами, володіти сучасними методами обробки результатів вимірювань, засобами автоматизації вимірювань та експериментальних процедур; встановлювати зв'язки між фізичними величинами, визначати головні та другорядні фактори, головні та другорядні параметри; здатність порівнювати теорію з експериментом, робити оцінки фізичних експериментів, аналізувати причини відхилень, обмеженість теоретичних уявлень та граничних можливостей експериментальних методик; здатність прогнозувати поведінку фізичних об'єктів або систем, будувати фізичні моделі, графічно відображати фізичні залежності, володіти методами інтерполяції та екстраполяції; здатність володіти методологічними аспектами фізичної науки, користуватись концептуальними положеннями фізики, законами збереження, принципами парності, відповідності, невизначеності, методами симетрії, правилом розмірностей фізичних величин для встановлення непротивіччя фізичних уявлень або для пошуку цих противічч; здатність аналізувати фізичні процеси та явища, визначати їх структурні рівні та характерні масштаби, виходячи з об'єктивних критеріїв науковості та теорії пізнання, гуманістичних уявлень про соціальні наслідки науково-</p>	<p>сформулювати теоретичні положення фізики, межі застосування основних методів класичної фізики, аналізувати фізичні явища та процеси; оцінювати характерні розміри і визначати масштаби явищ і процесів; будувати фізичні і матеріальні моделі та визначати їх межі застосування; оцінювати вплив початкових і граничних умов; застосовувати ці методи до конкретних задач у тому числі тих, які виникають в кожних наступних розділах теоретичної фізики, застосовувати теорію до практичних задач, робити наукові узагальнення; виявляти можливі протиріччя між математичними образами процесу і спостереженнями, графічно зображати встановлені закономірності, на основі графічних залежностей робити висновки, науково обгрунтовувати фізичний експеримент.</p>	
--	--	--

технічного прогресу.		
здатність застосовувати теоретичний матеріал для розв'язання як теоретичних так і практичних задач з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних рівнянь, теорії функції комплексної змінної та рівняння математичної фізики	Уміння формулювати основні поняття, означення; доводити теореми таких розділів вищої математики, як аналітична геометрія, вища алгебра і функції однієї змінної, інтегрування функції, ряди, інтеграли залежні від параметра, кратні і поверхневі інтеграли, диференціальні рівняння, теорія функції комплексної змінної, задачі математичної фізики, з метою подальшого їх використати в інженерно-технічних дослідженнях; користуватися математичними методами в спецкурсах, які готують його як інженера.	Математичний аналіз I, II
використовувати набуті знання для розв'язку задач математичної фізики, враховуючи їх особливості; розуміти фізичні принципи явищ; розраховувати та аналізувати, виходячи як з основних положень фізики, потоки та поля енергії і заряду, використовуючи для цього сучасне програмне забезпечення; здійснювати математичну постановку задач, строгий розв'язок найпростіших задач і фізичній інтерпретації одержаних результатів.	знати властивості елементарних аналітичних функцій комплексної змінної; властивості контурних інтегралів; властивості рядів Тейлора та Лорана; метод розподілу змінних при розв'язанні задач математичної фізики за допомогою методу розподілу змінних (із застосуванням тригонометричних рядів та рядів по функціям Бесселя та Лагранжа); уміння розв'язувати задачі математичної фізики за допомогою інтегральних методів та функцій Гріна	Методи математичної фізики
здатність пояснити протікання механічних явищ на основі законів механіки, мати уявлення про граничні застосування механічних моделей, володіти методами експериментального спостереження за механічними явищами.	знати теоретичний матеріал в рамках програмних вимог; основні підходи до розв'язування задач з курсу "Механіка"; проводити експеримент по визначенню механічних величин та перевірі законів механіки; вміти проводити обробку результатів експерименту.	Загальна фізика. Механіка

<p>здатність пояснити основні закони та особливості молекулярної форми руху, основні молекулярні фізичні явища та методи їх спостереження та експериментального дослідження; здатність застосовувати загальні фізичні закони для розв'язування конкретних задач з молекулярної форми руху та комбіновані задачі, які виникають на межі стику молекулярної фізики з іншими науками.</p>	<p>знати основне рівняння кінетичної теорії газів; термодинамічні величини; статистичний і термодинамічний метод опису речовини; кінетичні характеристики молекулярного руху; задачі термодинаміки (поняття роботи, теплоти, внутрішньої енергії); процеси в ідеальних газах; закони реального газу; фазові переходи, фазові діаграми; процеси, що відбуваються в рідких розчинах; молекулярний опис явищ в твердих тілах. користуватися набутими знаннями при розгляді практичних задач; синтезувати знання з розділів даного курсу; узагальнювати теоретичні і практичні знання законів молекулярної теорії речовини.</p>	<p>Загальна фізика. Молекулярна фізика</p>
<p>бути ознайомленими з основами теорії явищ сучасної хвильової, квантової, геометричної та нелінійної оптики; здатністю пояснити зміст основних понять і законів оптики; застосовувати набуті теоретичні знання до розв'язування практичних задач з оптики.</p>	<p>знання змісту основних понять, означень, законів та основних формул оптики; теоретичних основ основних оптичних явищ; будову і принцип дії основних оптичних приладів. уміння застосовувати набутих теоретичних знань на практиці при розв'язуванні задач; ставити лабораторний експеримент; теоретично обгрунтовувати отримані експериментальні результати; застосовувати знання з оптики при вивченні інших дисциплін в майбутньому.</p>	<p>Загальна фізика. Оптика</p>
<p>загальні: соціокультурна компетентність – здатність до професійної самореалізації в ЗОШ та ВНЗ; інформаційна компетентність – здатність самостійно знаходити, аналізувати, відбирати необхідну інформацію, організувати, перетворювати, зберігати та передавати її; комунікативна</p>	<p>Уміння використати основні методи і заходи розв'язання типових математичних задач з векторного та тензорного числення; визначати найбільш ефективні форми використання ІТ-технологій для розв'язання типових математичних задач; за словесним описом задач розроблювати алгоритми їх розв'язання і чітко обгрунтувати всі етапи на основі теоретичних положень курсу; вирішувати</p>	<p>Основи векторного і тензорного аналізу</p>

<p>компетентність – володіння комплексними способами взаємодії з навколишнім соціальним середовищем, навичками роботи в колективі; спеціальні фахові (професійно-педагогічні) компетентності: здатність проводити навчальні заняття з фізики (за різними програмами) та позакласні заняття з фізики у ЗОШ; лекційні та практичні заняття з «Основ векторного і тензорного аналізу» у галузево-різних ВНЗ III-IV рівнів акредитації; самостійні дослідження у професійній діяльності. предметні (професійно науково-предметні) компетентності: здатність запам'ятати або відтворити (факти) (– «знання»): терміни та визначення основних понять «Математичної теорії поля»; конкретні факти: – передумови виникнення скалярних, векторних і тензорних полів; визначення та приклади зазначених полів у фізиці; їх основні характеристики; – зміст основних теорем векторного і тензорного аналізу (інтегральних теорем Гауса-Остроградського, Стокса) та їх фізичну інтерпретацію; подання вектора в ко- і контраваріантній формі та зв'язок між ко- і</p>	<p>типові математичні задачі за допомогою MathCad ; правильно організувати обчислення, застосовувати засоби обчислень та отримати конкретні результати; використовувати глобальний інформаційний простір для задоволення фахових, соціальних і особистих потреб в інформаційних продуктах</p>	
---	---	--

<p>контраваріантними компонентами вектора; поняття тензора, рангу тензора; правила і принципи: диференціювання та інтегрування вектор-функцій, суть символіки Гамільтона (диференціальні оператори <math>\text{rot}</math>, <math>\text{div}</math>, <math>\text{grad}</math> і «набла»), робота з індексами; методи і процедури: векторні операції в криволінійних координатах та основні поняття тензорної алгебри (додавання, множення, згортання тензорів, симетрування, альтернування). здатність розуміти та інтерпретувати вивчене («розуміння»): перетворити словесний (фізичний) матеріал у: математичні вирази, зокрема у координатному, векторному вигляді; – ілюструвати та інтерпретувати: гідродинамічну аналогію векторного поля, фізичний зміст дивергенції, ротора, циркуляції та потоку; – виділити: характеристичні ознаки видів полів; – перетворити: компоненти вектора при повороті координатних осей; компоненти тензора при переході до криволінійних координат. здатність використати вивчений матеріал (у нових ситуаціях) («застосування знань»):</p>		
--	--	--



<p>– застосовувати теоретичний матеріал для знаходження: градієнту та похідної скалярного поля за напрямком і вздовж кривої; дивергенцію, ротор і циркуляцію векторного поля (в криволінійних координатах), тензорів моментів інерції твердого тіла; – застосовувати основні положення і методи дисципліни для розв’язування спеціалізованих задач у процесі навчання та в професійній діяльності, здійснення різних операції над векторними і тензорними полями; – використати: умови незалежності лінійного інтеграла від шляху інтегрування, умови потенціальності і т.ін.; – демонструвати: приклади і контрприкладів в процесі вивчення та викладу питань дисципліни; – застосовувати (на практиці): формули Остроградського-Гауса і Стокса; коваріантне диференціювання; властивості симетричного та антисиметричного тензора; математичні методи, необхідні для аналізу і моделювання пристроїв, процесів і явищ при пошуку оптимальних рішень і чисельної реалізації цих рішень. здатність розбивати інформацію на компоненти,</p>		
--	--	--

<p>розуміти їх взаємозв'язки та організаційну структуру (– «аналіз»): – усвідомлювати різницю між фактами і наслідками: розмежовувати скалярну, векторну і тензорну природу досліджуваних об'єктів, стаціонарність та нестаціонарність полів, незалежність визначення понять (від системи координат); – оцінювати значимість даних: інваріантний характер величин, закони перетворення компонент вектора, тензора. – критикувати та аргументовано дискутувати у випадках виявлення («навмисних» та «випадкових») технічних помилок й огріхів в логіці міркувань. здатність поєднати частини разом, щоб одержати ціле з новою системною властивістю («синтез»): класифікувати скалярні, векторні і тензорні поля; пояснити узагальнені інтегральні теореми. здатність оцінювати важливість матеріалу для конкретної цілі («оцінювання»): аргументувати вибір методу доведення певного факту теоретичної фізики або методу розв'язування певної фізичної задачі; встановити та передбачити зв'язки між суміжними дисциплінами фізико-</p>		
---	--	--

<p>математичного циклу в контексті математичної моделі певної фізичної задачі.</p>		
<p>Здатність володіти базовими поняттями класичної фізики, аксіомами та постулатами релятивістської та квантової фізики, формулювати основні закони та принципи сучасної фізики, визначати межі їх придатності; вільно користуватись математичним апаратом сучасної фізики у необхідному обсязі для вираження якісних та кількісних співвідношень між фізичними величинами та явищами; володіти сучасними методами обробки результатів вимірювань, засобами автоматизації вимірювань та експериментальних процедур; встановлювати зв'язки між фізичними величинами, визначати головні та другорядні фактори, головні та другорядні параметри; - здатність порівнювати теорію з експериментом, робити оцінки фізичних експериментів, аналізувати причини відхилень, обмеженість теоретичних уявлень та граничних можливостей експериментальних методик; здатність прогнозувати поведінку фізичних об'єктів або систем, будувати фізичні моделі, графічно відображати фізичні залежності, володіти методами інтерполяції та екстраполяції; здатність володіти методологічними аспектами фізичної науки, користуватись</p>	<p>Знання базової термінології, що належить до термодинамічних явищ, основних понять, законів термодинаміки і статистичної механіки та їх математичного виразу; фундаментальних дослідів, які лежать в основі законів термодинаміки; логіки побудови термодинаміки на основі фундаментальних дослідів; основних статистичних методів опису макроскопічних систем. Уміння розкрити роль статистичних закономірностей у природі, сформулювати основні завдання теорії електромагнетизму, встановити область застосовності електромагнітної теорії, описати її структурні елементи і поняття; розглянути основні експериментальні закономірності термодинамічних явищ, статистичні методи опису властивостей речовини, структуру і математичну форму основних рівнянь статистичної механіки і термодинаміки, особливості їх використання при описі різних явищ; розглянути основні методи експериментального і теоретичного дослідження термодинамічних явищ, використання термодинамічних явищ у сучасних технологіях; проаналізувати основні принципи моделювання термодинамічних явищ, встановити область застосовності цих моделей, розглянути способи обчислення фізичних величин, які характеризують явища; продемонструвати зв'язок фундаментальних дослідів із законами термодинаміки за допомогою відомих математичних методів; вирішувати задачі з даної дисципліни; моделювати термодинамічні явища і проводити чисельні розрахунки відповідних фізичних величин у загальноприйнятих системах одиниць.</p>	<p>Термодинаміка і статистична фізика</p>

<p>концептуальними положеннями фізики законами збереження, принципами парності, відповідності, невизначеності, методами симетрії, правилом розмірностей фізичних величин для встановлення непротивіччя фізичних уявлень або для пошуку цих протиріч; здатність аналізувати фізичні процеси та явища, визначати їх структурні рівні та характерні масштаби, виходячи з об'єктивних критеріїв науковості та теорії пізнання, гуманістичних уявлень про соціальні наслідки науково-технічного прогресу.</p>		
<p>знання про класифікацію атомів зі їхніми статичними властивостями і характеристиками радіоактивного розпаду; уміння самостійно користуватися сучасною технічною і довідковою літературою для обґрунтування впливу ядерних випромінювань та відповідною апаратурою.</p>	<p>основні експериментальні закономірності атомної та ядерної фізики і фізики елементарних частинок приділяючи основну увагу законам збереження і симетрії процесів; мати уявлення про основні теоретичні моделі і схеми, що пояснюють існуючий експериментальний матеріал; застосовувати основні закони атомної фізики до розв'язку задач; аналізувати атомні процеси із застосуванням вивчених закономірностей;</p>	<p>Фізика атома</p>
<p>знання про фізичну суть процесів, які відбуваються за участю атомних ядер та елементарних частинок; знання про класифікацію атомних ядер зі їхніми статичними властивостями і характеристиками радіоактивного розпаду; уміння самостійно користуватися сучасною</p>	<p>знати структуру та основні властивості ядра і елементарних частинок; фізичні процеси, які відбуваються при взаємодії частинок між собою та з речовиною; принципи практичного застосування ядерних реакцій; використовувати ядерно-фізичні пристрої для наукових і практичних потреб; основні експериментальні закономірності ядерної фізики і фізики елементарних частинок</p>	<p>Фізика ядра і елементарних частинок</p>

<p>технічною і довідковою літературою для обґрунтування впливу ядерних випромінювань та відповідною апаратурою.</p>	<p>приділяючи основну увагу законам збереження і симетрії процесів; мати уявлення про основні теоретичні моделі і схеми, що пояснюють існуючий експериментальний матеріал; застосовувати основні закони ядерної фізики до розв'язку задач, аналізувати ядерні процеси із застосуванням вивчених закономірностей;</p>	
<p>знання про основні методи проведення різних типів лабораторних робіт, а саме, фронтальної, демонстраційної, індивідуальної, про теорію обчислення похибок, знати основні теоретичні моделі і схеми, що пояснюють існуючий експериментальний матеріал</p>	<p>вміти самостійно користуватися сучасною технічною і довідковою літературою для обґрунтування впливу певних факторів на відтворюваність та чистоту експерименту, вміти користуватися вимірювальною апаратурою. мати уявлення про основні теоретичні моделі і схеми, що пояснюють існуючий експериментальний матеріал;</p>	<p>Фізпрактикум 1</p>
<p>знання про основні методи проведення різних типів лабораторних робіт, а саме, фронтальної, демонстраційної, індивідуальної, про теорію обчислення похибок, знати основні теоретичні моделі і схеми, що пояснюють існуючий експериментальний матеріал</p>	<p>вміти самостійно користуватися сучасною технічною і довідковою літературою для обґрунтування впливу певних факторів на відтворюваність та чистоту експерименту, вміти користуватися вимірювальною апаратурою. мати уявлення про основні теоретичні моделі і схеми, що пояснюють існуючий експериментальний матеріал;</p>	<p>Фізпрактикум 2</p>
<p>знання про основні методи проведення різних типів лабораторних робіт, а саме, фронтальної, демонстраційної, індивідуальної, про теорію обчислення похибок, знати основні теоретичні моделі і</p>	<p>вміти самостійно користуватися сучасною технічною і довідковою літературою для обґрунтування впливу певних факторів на відтворюваність та чистоту експерименту, вміти користуватися вимірювальною апаратурою. мати уявлення про основні теоретичні моделі і схеми, що пояснюють існуючий</p>	<p>Фізпрактикум 3</p>

схеми, що пояснюють існуючий експериментальний матеріал	експериментальний матеріал;	
знання про основні методи проведення різних типів лабораторних робіт, а саме, фронтальної, демонстраційної, індивідуальної, про теорію обчислення похибок, знати основні теоретичні моделі і схеми, що пояснюють існуючий експериментальний матеріал	вміти самостійно користуватися сучасною технічною і довідковою літературою для обґрунтування впливу певних факторів на відтворюваність та чистоту експерименту, вміти користуватися вимірювальною апаратурою. мати уявлення про основні теоретичні моделі і схеми, що пояснюють існуючий експериментальний матеріал;	Фізпрактикум 4
знання про основні методи проведення різних типів лабораторних робіт, а саме, фронтальної, демонстраційної, індивідуальної, про теорію обчислення похибок, знати основні теоретичні моделі і схеми, що пояснюють існуючий експериментальний матеріал	вміти самостійно користуватися сучасною технічною і довідковою літературою для обґрунтування впливу певних факторів на відтворюваність та чистоту експерименту, вміти користуватися вимірювальною апаратурою. мати уявлення про основні теоретичні моделі і схеми, що пояснюють існуючий експериментальний матеріал;	Фізпрактикум 4
знання про основні методи проведення різних типів лабораторних робіт, а саме, фронтальної, демонстраційної, індивідуальної, про теорію обчислення похибок, знати основні теоретичні моделі і схеми, що пояснюють існуючий експериментальний матеріал	вміти самостійно користуватися сучасною технічною і довідковою літературою для обґрунтування впливу певних факторів на відтворюваність та чистоту експерименту, вміти користуватися вимірювальною апаратурою. мати уявлення про основні теоретичні моделі і схеми, що пояснюють існуючий експериментальний матеріал;	Фізпрактикум 5
знання про основні методи проведення різних типів	вміти самостійно користуватися сучасною технічною і довідковою літературою для обґрунтування	Фізпрактикум 6

<p>лабораторних робіт, а саме, фронтальної, демонстраційної, індивідуальної, про теорію обчислення похибок, знати основні теоретичні моделі і схеми, що пояснюють існуючий експериментальний матеріал</p>	<p>впливу певних факторів на відтворюваність та чистоту експерименту, вміти користуватися вимірювальною апаратурою. мати уявлення про основні теоретичні моделі і схеми, що пояснюють існуючий експериментальний матеріал;</p>	
<p>здатність представляти складну комплексну інформацію у стислій формі усно і письмово, використовуючи інформаційно-комунікаційні технології та відповідні наукові категорії та терміни природничо-математичних наук; здатність до критичного аналізу й оцінки сучасних досягнень науки; здатність до реалізації інноваційних технологій; здатність застосовувати програмні засоби і мультимедіа; здатність до аналізу фізичних явищ як природного, так і техногенного походження; здатність характеризувати різні стани матерії та теорії.</p>	<p>набуття здатності до наукового дослідження, узагальнення наукових результатів; форм наукових документів; поняття про методику наукового дослідження, його зміст і принципи реалізації; використовувати новітні ІТ-технології у науково – дослідній роботі; здійснювати аналіз теоретичних та експериментальних даних; формулювати висновки та узагальнення; застосовувати сучасні ефективні засоби роботи з науковою та навчально-методичною літературою; методично грамотно працювати з текстами наукових джерел; вміти раціонально використовувати наукові методи пізнання; обґрунтовувати практичну значущість результатів дослідження; оформляти результати наукового дослідження; захищати результати свого дослідження у встановленій формі; виступати з підготовленими презентаціями, доповідями.</p>	<p>Атестація (спеціалізація)</p>
<p>здатність представляти складну комплексну інформацію у стислій формі усно і письмово, використовуючи інформаційно-комунікаційні технології та відповідні наукові категорії та терміни природничо-математичних наук; здатність до критичного аналізу й оцінки сучасних досягнень науки; здатність до реалізації інноваційних технологій; здатність застосовувати програмні засоби і мультимедіа; здатність до аналізу</p>	<p>набуття здатності до наукового дослідження, узагальнення наукових результатів; форм наукових документів; поняття про методику наукового дослідження, його зміст і принципи реалізації; використовувати новітні ІТ-технології у науково – дослідній роботі; здійснювати аналіз теоретичних та експериментальних даних; формулювати висновки та узагальнення; застосовувати сучасні ефективні засоби роботи з науковою та навчально-методичною літературою; методично грамотно працювати з текстами наукових джерел; вміти раціонально використовувати наукові методи пізнання; обґрунтовувати практичну значущість результатів дослідження;</p>	<p>Атестація (іспит)</p>

фізичних явищ як природного, так і техногенного походження; здатність характеризувати різні стани матерії та теорії.	оформляти результати наукового дослідження; захищати результати свого дослідження у встановленій формі; виступати з підготовленими презентаціями, доповідями.	
Здатність до освоєння методів дослідження матеріалів, роботи з вимірювальними приладами, проведення комплексних досліджень, їх аналізу та отримання висновків.	Знати методи визначення механічних та фізичних характеристик матеріалів, принципи дії вимірювальних приладів та методики вимірювань за їх допомогою. Вміти ставити задачі і складати програми комплексних досліджень матеріалів і виробів; використовувати результати досліджень для оцінки якості матеріалів, виробів, оптимізації складу матеріалів та технологічних процесів з метою отримання заданих властивостей.	Виробнича практика
здатність до систематизації, аналізу та узагальнення набутих знань; здатність до критичного мислення; здатність до організації власної дослідницької діяльності; здатність вести науковий пошук і вирішувати конкретні наукові завдання;	знати: принципи роботи з науковими джерелами; етапи виконання наукового дослідження; норми академічної доброчесності; вміти: систематизувати здобуті теоретичні знання з психології та науковий досвід вчених; формулювати наукову проблему; визначати ключові аспекти в об'єкті та предметі дослідження; формулювати мету і завдання дослідження; визначати діагностичні параметри досліджуваного явища; узагальнювати результати теоретичного аналізу досліджуваного явища та робити самостійні висновки.	Курсова робота 1
здатність до систематизації, аналізу та узагальнення набутих знань; здатність до критичного мислення; здатність до організації власної дослідницької діяльності; здатність вести науковий пошук і вирішувати конкретні наукові завдання;	знати: принципи роботи з науковими джерелами; етапи виконання наукового дослідження; норми академічної доброчесності; вміти: систематизувати здобуті теоретичні знання з психології та науковий досвід вчених; формулювати наукову проблему; визначати ключові аспекти в об'єкті та предметі дослідження; формулювати мету і завдання дослідження; визначати діагностичні параметри досліджуваного явища; узагальнювати результати теоретичного аналізу досліджуваного явища та робити самостійні висновки.	Курсова робота 2
здатність до систематизації, аналізу та узагальнення набутих знань; здатність до	знати: принципи роботи з науковими джерелами; етапи виконання наукового дослідження; норми академічної доброчесності; вміти:	Курсова робота 3



<p>критичного мислення; здатність до організації власної дослідницької діяльності; здатність вести науковий пошук і вирішувати конкретні наукові завдання;</p>	<p>систематизувати здобуті теоретичні знання з психології та науковий досвід вчених; формулювати наукову проблему; визначати ключові аспекти в об'єкті та предметі дослідження; формулювати мету і завдання дослідження; визначати діагностичні параметри досліджуваного явища; узагальнювати результати теоретичного аналізу досліджуваного явища та робити самостійні висновки.</p>	
<p>Здатність використовувати закони й принципи фізики у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ та процесів. Володіти сучасними методами обробки результатів вимірювань, оволодіти фізичними теоріями і моделями для пояснення відомих та прогнозування нових наукових результатів.</p>	<p>Знати принципи організації роботи телескопа, становлення точного часу і вміння перевести його в зоряний час, для малих сонячних телескопів вміти використовувати систему координат, під час вечірніх спостережень на телескопах, на яких використовується екваторіальна система координат, вміти перейти (за наперед обчисленого часу) до екваторіальних небесних координат. Спостерігаючи Сонце, вміти обчислити число Вольфа, що характеризує рівень сонячної активності. Під час спостереження за планетами знайти їх положення на небесній сфері за допомогою карти зоряного неба і ототожнити їх з об'єктами на небі. Вміти визначати видиму зоряну величину об'єкта. Спостерігаючи за планетою Юпітер, здійснювати реєстрацію кожного з його чотирьох найбільших супутників відносно самої планети, а під час спостережень упродовж кількох днів визначати зміщення цих супутників. Спостерігаючи Сатурн, звернути увагу на положення його кільця, порівняти з наявними в літературі даними, як це положення змінюється від року до року. Вміти зорієнтуватися за картою зоряного неба, де в момент спостереження перебуває (відносно горизонту) туманність Андромеди – Галактика М-31, поспостерігати її в телескоп, оцінити її видиму зоряну величину. Оцінити зміну розташування Молочного Шляху.</p>	<p>Навчальна практика (астрономічна)</p>

	Знайти на небосхилі сузір'я Великої та Малої Ведмедиці і на цій підставі, використовуючи літературу, вміти прослідкувати, як змінюється впродовж ночі «дишель Великого Воза».	
<p>уміння користуватися математичними методами в спецкурсах, які готують його як фахівця</p> <p>здатність застосовувати методи аналітичної алгебри до розв'язку різного роду задач; розпізнавати криві другого порядку по їх загальному рівнянню;</p>	<p>знати геометричний зміст параметрів, що входять в канонічні рівняння різних образів першого та другого порядку; методи теорії лінійних операторів, матриці та дії над ними; елементарну геометрію евклідового n-мірного простору; спектральну теорему; основні означення теорії квадратичних форм;</p> <p>уміння розв'язувати системи лінійних рівнянь та визначати матриці; обчислювати найпростіші функції від операторів.</p>	Аналітична геометрія і лінійна алгебра
<p>здатність знаходити загальні та частинні розв'язки основних типів звичайних диференціальних рівнянь першого порядку; уміння користуватися математичними методами інтегрування в спецкурсах; володіти прийомами диференціального та інтегрального числення; здатність пояснити теорію варіаційних задач, інтегральних рівнянь та теорію рівняння з частинними похідними першого порядку.</p>	<p>знати поняття й методи розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку, поняття загального, частинного та особливого розв'язків;</p> <p>поняття й методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь вищих порядків;</p> <p>методи розв'язування крайових задач для лінійних диференціальних рівнянь;</p> <p>поняття та властивості лінійних диференціальних рівнянь n-го порядку;</p> <p>поняття та властивості лінійних систем звичайних диференціальних рівнянь;</p> <p>операційний метод розв'язування диференціальних рівнянь;</p> <p>розв'язувати лінійні диференціальні рівняння вищих порядків зі сталими коефіцієнтами;</p>	Диференціальні та інтегральні рівняння
Знання правил побудови та основних елементів програми мовою C++, основних принципів ООП.	Будувати алгоритм розв'язку задачі, порівняти різні алгоритми і обрати найбільш ефективний для даної задачі, запрограмувати обраний алгоритм, налагодити та протестувати програму.	Інформатика та програмування
навички використання і комунікаційних	Знати основні явища і фізичні процеси, що відбуваються в твердому тілі під дією зовнішніх	Фізичні основи інформаційних технологій

<p>технологій, вміння використовувати інформаційні та комунікаційні технології для пошуку, оброблення та аналізу інформації, формування ефективних навичок моделювання фізичних процесів; здатність формувати елементарні блок-схеми пристроїв передачі, зберігання, обробки та відтворення інформації; використовувати теоретичні знання для розрахунку основних параметрів роботи пристроїв передачі, зберігання, обробки та відтворення інформації</p>	<p>факторів та будову і принцип дії основних пристроїв функціональної електроніки, що використовуються для передачі, збереження, обробки і відтворення інформації. характеризувати роботу основних типів пристроїв передачі, збереження, обробки і відтворення інформації та формувати з них елементарні інформаційні системи, розраховувати основні параметри їх роботи.</p>	
<p>здатність розуміти типи зв'язків в кристалах, елементи зонної теорії твердих тіл, основні структурні дефекти, структуру реальних кристалів, основні принципи побудови сучасних методів дослідження структури твердих тіл; використовувати теоретичні знання і стандартні позначення фізичних величин при – розв'язуванні задач фізики твердого тіла без та з врахування зовнішніх чинників; уміння проводити обробку та аналіз отриманих результатів досліджень.</p>	<p>розуміння предмету, головних задач, принципів, основних положень і меж застосування фізики твердого тіла, хімічний зв'язок, співвідношення невизначеностей; природу міжатомних і міжмолекулярних зв'язків; магнітні властивості речовини; властивості квантових систем, що складаються з тотожних частинок; знати основні поняття та елементи кристалічного стану речовини, їх властивостей; необхідність ймовірносно-статистичного опису стану об'єктів мікросвіту; необхідність відповідних аксіом для побудови квантової теорії і головні результати і висновки фізики твердого тіла. готовність застосовувати принципи і методи фізики твердого тіла для отримання теоретично і практично важливих результатів.</p>	<p>Вступ до ФТТ</p>
<p>навички використання інформаційних і комунікаційних технологій, вміння використовувати</p>	<p>Знати основні явища і фізичні процеси, що відбуваються в твердому тілі під дією зовнішніх факторів та будову і принцип дії основних пристроїв</p>	<p>Фізичні основи інформаційних технологій</p>

<p>інформаційні та комунікаційні технології для пошуку, оброблення та аналізу інформації, формування ефективних навичок моделювання фізичних процесів; здатність формувати елементарні блок-схеми пристроїв передачі, зберігання, обробки та відтворення інформації; використовувати теоретичні знання для розрахунку основних параметрів роботи пристроїв передачі, зберігання, обробки та відтворення інформації</p>	<p>функціональної електроніки, що використовуються для передачі, збереження, обробки і відтворення інформації. характеризувати роботу основних типів пристроїв передачі, збереження, обробки і відтворення інформації та формувати з них елементарні інформаційні системи, розраховувати основні параметри їх роботи.</p>	
<p>здатність до аналізу твердих тіл та вивчення природи рентгенівського випромінювання; володіти основними методами одержання рентгенівського випромінювання та методами реєстрації рентгенівського випромінювання; розуміння основних рівнянь дифракції на кристалах; засвоєння методів рентгеноструктурного аналізу твердих тіл;</p>	<p>знати основи теорії дифракції рентгенівського випромінювання в кристалах, основні методи рентгеноструктурного аналізу, будову і принцип роботи сучасних приладів для проведення рентгеноструктурного аналізу твердих тіл. застосовувати основи теорії рентгенівського випромінювання для пояснення суті рентгеноструктурних методів дослідження твердих тіл; практично реалізувати набуті знання для дослідження моно- і полікристалічних систем.</p>	<p>Рентгенівські методи дослідження твердих тіл</p>
<p><i>Дисципліни циклу 1.3</i></p>		
<p>здатність розуміти типи зв'язків в кристалах, елементи зонної теорії твердих тіл, основні структурні дефекти, структуру реальних кристалів, основні принципи побудови сучасних методів дослідження структури твердих тіл; використовувати теоретичні знання і</p>	<p>розуміння предмету, головних задач, принципів, основних положень і меж застосування фізики твердого тіла, хімічний зв'язок; співвідношення невизначеностей; природу міжатомних і міжмолекулярних зв'язків; магнітні властивості речовини; властивості квантових систем, що складаються з тотожних частинок; знати основні поняття та елементи кристалічного стану речовини, їх</p>	<p>Вступ до ФТТ</p>

<p>стандартні позначення фізичних величин при – розв’язуванні задач фізики твердого тіла без та з врахування зовнішніх чинників; уміння проводити обробку та аналіз отриманих результатів досліджень.</p>	<p>властивостей, необхідність ймовірно-статистичного опису стану об’єктів мікросвіту; необхідність відповідних аксіом для побудови квантової теорії і головні результати і висновки фізики твердого тіла. готовність застосовувати принципи і методи фізики твердого тіла для отримання теоретично і практично важливих результатів.</p>	
<p>здатність розуміти основні визначення методу математичного планування; поняття параметру оптимізації; види параметрів оптимізації та вимоги до них; фактори; визначення факторів; вимоги, яким повинні задовольняти фактори при плануванні експерименту; аналіз кількісного впливу того чи іншого числа факторів на зміну параметра оптимізації</p>	<p>користуватися набутими знаннями при розгляді практичних задач; синтезувати знання з розділів даного курсу; узагальнювати теоретичні і практичні знання методів теорії математичного планування експерименту.</p>	<p>Математичне планування і оптимізація фізичного експерименту</p>
<p>здатність охарактеризувати основні властивості матеріалів; оцінювати вплив електричних та магнітних полів, а також зовнішніх факторів на параметри матеріалів; визначати основні властивості матеріалів за допомогою експериментальних методів; створювати умови безпечної роботи з матеріалами; користуватись вимірними приладами; розуміти фізичну сутність процесів, які мають місце в</p>	<p>знати класифікацію провідникових і напівпровідникових матеріалів і діелектриків; матеріали високої провідності; надпровідникові метали і сплави; сплави високого опору і сплави для термопар; метали і сплави різного призначення: тугоплавкі метали, благородні метали, метали із середнім значенням температури плавлення, фізико-хімічні й електричні властивості, вирощування монокристалів, епітаксію, застосування; тверді розчини на основі цих сполук; будову і властивості полімерів; класифікацію і властивості керамічних матеріалів;</p>	<p>Матеріали електронної техніки</p>

<p>провідникових, напівпровідникових, діелектричних і магнітних матеріалах у різних умовах їх експлуатації</p>	<p>уміння вимірювати температурну залежність електропровідності провідників, ізоопів, напівпровідників; визначати концентрацію вільних носіїв заряду у германію та кремнію; вимірювати коефіцієнт термо Е.Р.С. в напівпровідникових сполуках типу <math>A^{IV}B^{VI}</math> вимірювати фотопровідність в напівпровідниках.</p>	
<p>бути ознайомленими з основними поняттями та теоретичними основами методів <math>\gamma</math>-резонансної та рентгенівської спектроскопії; з методами зйомки <math>\gamma</math>-резонансних і рентгенівських спектрів.</p>	<p>знати зміст основних понять, означень, теоретичні основи <math>\gamma</math>-резонансної спектроскопії та фізичних основ рентгенівських спектрів і рентгенівської спектроскопії; уміти отримувати і інтерпретувати <math>\gamma</math>-резонансні і рентгенівські спектри, отриманих від простих сполук та твердих розчинів на основі заліза.</p>	<p>Рентгенівські методи дослідження твердих тіл</p>
<p>Знати методику і техніку навчального фізичного експерименту; організувати лабораторні роботи з методики і техніки навчального фізичного експерименту, які охоплюють основні демонстраційні досліди та лабораторні роботи із курсу фізики.</p>	<p>грамотно з методичної і технічної точок зору ставити навчальний експеримент, за його допомогою розвивати творчий потенціал студентів, їх мислення, використовувати фізичні досліди на різних етапах заняття, а саме при поясненні нового матеріалу, для створення проблемної ситуації, для повідомлення нових знань, для формування практичних умінь і навичок, для перевірки якості засвоєння знань, для повторення, закріплення і узагальнення матеріалу, для розвитку творчих здібностей учнів, для постановки експериментальних задач.</p>	<p>Теорія та методика фізичного експерименту</p>
<p>розуміти сучасні досягнення фізики і хімії напівпровідників, параметри основних найбільш відомих типів напівпровідникових та матеріалів; здатність досліджувати, вимірювати та розраховувати основні параметри напівпровідникових матеріалів; здатність самостійно</p>	<p>знати фізико-хімічну класифікацію напівпровідникових матеріалів; відмінність напівпровідників від металів та діелектриків; особливості зонної структури германію, кремнію, сполук <math>A_3B_5</math>, <math>A_2B_6</math> та інших. вплив домішок на зміну електричних властивостей напівпровідників; залежність рухливості електронів в напівпровідниках, легованих домішками, від температури; використовувати отриманні знання</p>	<p>Фізика і хімія напівпровідників</p>

<p>визначати стан напівпровідникового матеріалу та механізми розсіювання носіїв заряду у напівпровідниках</p>	<p>для розв'язання практичних задач, роботи з схемами зонної структури напівпровідників; використовувати знання хімічної будови речовини для опису змін параметрів напівпровідникових матеріалів.</p>	
<p>здатність розуміти основні фізичні властивості та принципи, що лежать в основі роботи приладів мікроелектроніки; здатність розуміти ефект Холла, магніторезистивний ефект, магнітоконцентраційний ефект, ефект Фарадея, ефект Фогта.</p>	<p>знати зв'язок концентрації носіїв заряду в дозволених зонах та на локальних рівнях з рівнем Фермі, статистику носіїв заряду у власному напівпровіднику, а також у напівпровіднику який містить односторонні донори або акцептори, вакансії, дислокації, складні дефекти; електропровідність та механізми розсіювання носіїв заряду у напівпровідниках; термоелектричні явища: ефект Зеебека, Пельтьє, Томсона контактну та об'ємну складову термо-ЕРС; ефект Холла. магніторезистивний ефект. магнітоконцентраційний ефект. термомагнітні ефекти в напівпровідниках стаціонарну фотопровідність; релаксацію фотопровідності; ефект Дембера; вентильну фото-ЕРС; фотомагніто електричний ефект. уміння розв'язувати: рівняння електронейтральності для власного напівпровідника; рівняння електронейтральності для напівпровідника легованого односторонніми донорами або акцепторами; вимірювати: електропровідність в напівпровідниках; ефект Холла в напівпровідниках; коефіцієнт термо Е.Р.С.; фотопровідність.</p>	<p>Фізичні основи мікроелектроніки</p>
<p>володіти основами кінематичної теорії дифракції різного виду випромінювання на твердих тілах, дефектних та аморфних структурах; знати будову і принцип роботи сучасних приладів структурного</p>	<p>вміти аналізувати кристалічну структуру матеріалів на основі кінематичної моделі, обґрунтовано здійснювати підбір методів аналізу кристалічної структури та макроструктури в залежності від виду матеріалу – монокристал, полікристал, наносистема, аморфний матеріал.</p>	<p>Дифракційні методи дослідження твердих тіл</p>

аналізу та основи і методи аналізу кристалічної структури та макроструктури матеріалів.		
здатність визначати довжину хвилі випромінювання за енергетичною схемою; вибирати режими і умови опромінення при модифікації властивостей металів, діелектриків, напівпровідників; оцінювати розподіл температури і тепла в матеріалі, що піддається лазерному опроміненню; застосовувати отримані знання при роботі з лазерами.	знати основні поняття і терміни, фізичні основи підсилення оптичного випромінювання; принципи роботи ОКГ; режими роботи ОКГ; механізми взаємодії лазерного випромінювання з металами, напівпровідниками, діелектриками; стан і поведінку домішок і дефектів в кристалах; лазерний відпал іонно-імплантованих шарів	Лазерні технології в прикладному матеріалознавстві
Здатність до проведення основних розрахункових і експериментальних методів дослідження магнітних властивостей речовин при вирішенні практичних питань нанотехнології; здатність застосовувати на практиці професійні знання і вміння, зокрема створення магнітних композиційних наноматеріалів	знати теоретичні основи магнетизму з позицій класичної і квантової фізики, та властивості магнетиків різного типу; вміти використовувати існуючі пристрої вимірювання магнітних характеристик та аналізувати результати експериментів, розв'язувати задачі прикладного характеру з даного курсу.	Магнітні властивості наносистем
<b>Універсальні компетенції:</b> вміння аналізувати стан науково-технічної проблеми, формулювати технічне завдання, ставити мети і завдання дослідження на основі підбору і вивчення літературних і патентних джерел; вміння здійснювати вибір оптимального методу і програми досліджень, модифікація існуючих та розробка нових методик отримання наноматеріалів, виходячи із поставлених	знати: основні визначення, фундаментальні аспекти і практичні застосування наноматеріалів, класифікацію дисперсних систем за розмірністю, агрегатним станом і структурою, основні характеристики наночасток і дисперсних систем, суть розмірних ефектів; основи термодинаміки поверхневих явищ; способи синтезу кристалічних фаз: рідкої, газоподібної і кристалічної, кінетичні особливості утворення кристалічних фаз; основні методи обробки поверхні та отримання атомарно - чистої поверхні твердого тіла; суть та методологію основних експериментальних методів дослідження структури і властивостей	Методи отримання наноматеріалів



<p>завдань (отримання матеріалів з наперед заданими властивостями); проводити теоретичні і експериментальні дослідження з метою модернізації або створення нових матеріалів, компонентів, процесів і методів;</p> <p><b>Професійні компетенції:</b> здатність науково-дослідної та виробничо-технологічної роботи в області високоефективних процесів отримання наноматеріалів та вивчення їх властивостей, пов'язаної з вибором необхідних методів діагностики фізико-хімічних властивостей та дослідження структурних характеристик наноматеріалів, уміння правильно робити вибір методів діагностики наноматеріалів в залежності від їх властивостей і функцій, можливість вирішення науково-дослідних і прикладних задач, що виникають при вивченні властивостей наноматеріалів, здатність до пошуку та аналізу профільної науково-технічної інформації, необхідної для вирішення конкретних інженерних задач, у тому числі при виконанні між-дисциплінарних проектів.</p>	<p>поверхні твердих тіл і міжфазних границь; поняття про природу реальних поверхонь і міжфазних границь; природу фізичної і хімічної адсорбції; здійснювати фізико-математичний аналіз та фізико-хімічне моделювання матеріалів, компонентів і процесів з метою оптимізації їх параметрів; використання типових та розробка нових програмних продуктів, орієнтованих на вирішення наукових, проектних і технологічних завдань у рамках напряму професійної діяльності; диференціювати методи формування наночастинок; застосовувати на практиці деякі з експериментальних методів отримання (золь-гель метод, гідроліз, темплатний синтез) та дослідження структурних та морфологічних, оптичних та магнітних характеристик наносистем (оптичні дослідження морфології поверхні, <math>\gamma</math>-резонансні методи, електронна мікроскопія).</p>	
<p>бути ознайомленими з основними поняттями та теоретичними основами методів <math>\gamma</math>-резонансної та рентгенівської спектроскопії; з методами зйомки <math>\gamma</math>-резонансних і рентгенівських спектрів.</p>	<p>знати зміст основних понять, означень, теоретичні основи <math>\gamma</math>-резонансної спектроскопії та фізичних основ рентгенівських спектрів і рентгенівської спектроскопії; уміти отримувати і інтерпретувати <math>\gamma</math>-резонансні і рентгенівські спектри, отриманих від простих сполук та твердих розчинів на основі заліза.</p>	<p>Спектральні методи дослідження твердого тіла</p>
<p>здатність аналізувати процеси, які впливають на параметри аморфних та</p>	<p>пояснити основні властивості, які характерні аморфним та високодисперсним матеріалам,</p>	<p>Фізика аморфних та високодисперсних систем</p>

<p>високодисперсних систем при їх синтезі чи модифікації; здатність правильно використувати набуті знання і навички на практиці; здатність на основі даних про будову і властивості оцінити можливість використання певного методу дослідження.</p>	<p>вказати основні особливості у властивостях та методах дослідження даних матеріалів у порівнянні з кристалічними; мати знання про головні чинники, які регулюють будову речовини в аморфних та високодисперсних системах, а, відповідно, і їх властивості; знати основні методи отримання аморфних та високодисперсних матеріалів.</p>	
<p>Універсальні компетенції: здатність використовувати базові знання в області природничих наук у професійній діяльності; здатність розуміти і викладати одержувану інформацію та представляти результати фізичних досліджень; здатність застосовувати на практиці базові професійні навички та спеціалізовані знання в галузі фізики для освоєння профільних фізичних дисциплін; здатність застосовувати на практиці знання теорії і методів фізичних досліджень; користуватися сучасними методами обробки, аналізу і синтезу фізичної інформації. Професійні компетенції: володіння стандартною термінологією, визначеннями і позначеннями; володіння методами обґрунтованого вибору дослідницького обладнання в галузі фізики та хімії поверхні, методами аналізу і оцінки отриманих результатів та</p>	<p>знати: методи дослідження структури, складу і фізичних властивостей поверхні і тонких плівок; методи отримання напівпровідникових надтонких плівок; механізми формування нанорозмірних структур; кристалічну структуру твердого тіла; атомну структуру чистих поверхонь, релаксацію та реконструкцію поверхні, модель ступенів-зламів. дефекти на поверхні, явища фізичної адсорбції і хемосорбція, кінетику адсорбції, явище десорбції та кінетику десорбції; види емісії електронів і роботу виходу; механізми росту плівок та гетероепітаксціальних структур, принципи методів молекулярно-променевої епітаксії та осадження тонких плівок з парової фази, особливості електронної будови поверхонь металів та напівпровідників, принципи методів скануючої електронної та атомно-силової мікроскопії та їх можливості; сутність методів і можливості електронної та іонної спектроскопії поверхні твердого тіла. вміти: аналізувати процеси, що відбуваються в результаті адсорбції (хемосорбції) на поверхні напівпровідника даного типу певної концентрації іонів (груп); передбачати хід адсорбційної взаємодії на атомарно - чистих та реальних поверхнях, передбачити формування адсорбційної фази певного типу; вирішувати матеріалознавчі завдання, виконувати кількісні оцінки величини ефектів і</p>	<p>Фізика і хімія поверхні</p>

<p>аргументацією для підтвердження зроблених на їх основі висновків та прийнятих рішень; раціональними методами аналізу та обробки науково-технічної інформації. розуміння теорії поверхні твердого тіла і тонких плівок; самостійну роботу при розв'язку матеріалознавчих задач різного рівня складності; здатність до подальшого освоєння результатів нових експериментальних і теоретичних досліджень в області фізики твердого тіла і напівпровідників</p>	<p>характеристичних параметрів з урахуванням особливостей кристалічної структури, електронного та фононного спектрів, типу і концентрації легуючих домішок; - самостійно освоювати і застосовувати результати експериментальних і теоретичних досліджень в області фізики твердого тіла і напівпровідників; самостійно вибирати методи і об'єкти досліджень.</p>	
<p>Здатність використовувати закони й принципи фізики у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ та процесів. Здатність використовувати принципи комп'ютерного моделювання, враховуючи проблеми планування імітаційних експериментів Здатність професійно сформулювати постановку задачі, розробити концептуальну модель, створити алгоритм і написати програми. Здатність використовувати сучасні методи оцінювання точності результатів моделювання та професійно інтерпретувати</p>	<p>Вміти використовувати методи та методики проведення наукових та прикладних досліджень з метою побудови моделей фізичних явищ чи процесів. Знати принципи комп'ютерного моделювання та проблеми планування імітаційних експериментів. Вміти сформулювати постановку задачі, визначити об'єкт моделювання, розробити концептуальну модель, здійснити перехід до математичної моделі, створити алгоритм і написати програми. Вміти проводити оцінювання точності результатів моделювання та здійснювати пошук екстремальних значень. Вміти виконати аналіз і інтерпретацію результатів.</p>	<p>Комп'ютерне моделювання фізичних процесів</p>

отримані результати		
знати про практичні задачі; узагальнювати теоретичні і практичні знання методів теорії математичного планування експерименту.	користуватися набутими знаннями при розгляді практичних задач; синтезувати знання з розділів даного курсу; вміти практично планувати експеримент.	Методи обробки результатів експерименту
Знати методику і техніку навчального фізичного експерименту; організовувати лабораторні роботи з методики і техніки навчального фізичного експерименту, які охоплюють основні демонстраційні досліди та лабораторні роботи із курсу фізики.	грамотно з методичної і технічної точок зору ставити навчальний експеримент, за його допомогою розвивати творчий потенціал студентів, їх мислення, використовувати фізичні досліди на різних етапах заняття, а саме при поясненні нового матеріалу, для створення проблемної ситуації, для повідомлення нових знань, для формування практичних умінь і навичок, для перевірки якості засвоєння знань, для повторення, закріплення і узагальнення матеріалу, для розвитку творчих здібностей учнів, для постановки експериментальних задач.	Теорія та методика фізичного експерименту II
навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; вміння використовувати інформаційні та комунікаційні технології для пошуку, оброблення та аналізу інформації, формування ефективних навичок моделювання фізичних процесів; здатність формувати елементарні блок-схеми пристроїв передачі, зберігання, обробки та відтворення інформації; використовувати теоретичні знання для розрахунку основних параметрів роботи пристроїв передачі, зберігання, обробки та відтворення інформації	Знати основні явища і фізичні процеси, що відбуваються в твердому тілі під дією зовнішніх факторів та будову і принцип дії основних пристроїв функціональної електроніки, що використовуються для передачі, збереження, обробки і відтворення інформації. характеризувати роботу основних типів пристроїв передачі, збереження, обробки і відтворення інформації та формувати з них елементарні інформаційні системи, розраховувати основні параметри їх роботи.	Фізичні основи інформаційних технологій I
навички використання	Знати основні явища і фізичні	Фізичні основи

<p>інформаційних і комунікаційних технологій; вміння використовувати інформаційні та комунікаційні технології для пошуку, оброблення та аналізу інформації, формування ефективних навичок моделювання фізичних процесів; здатність формувати елементарні блок-схеми пристроїв передачі, зберігання, обробки та відтворення інформації; використовувати теоретичні знання для розрахунку основних параметрів роботи пристроїв передачі, зберігання, обробки та відтворення інформації</p>	<p>процеси, що відбуваються в твердому тілі під дією зовнішніх факторів та будову і принцип дії основних пристроїв функціональної електроніки, що використовуються для передачі, збереження, обробки і відтворення інформації. характеризувати роботу основних типів пристроїв передачі, збереження, обробки і відтворення інформації та формувати з них елементарні інформаційні системи, розраховувати основні параметри їх роботи.</p>	<p>інформаційних технологій II</p>
<p>- здатність розробляти інтелектуальні інформаційні технології, які мають стратегічне значення для організації та можуть бути застосовані для вирішення існуючих, нових або потенційних проблем підприємств, установ і організацій; - здатність розробляти і впроваджувати сховища даних; - вміння використовувати методи інтелектуального аналізу великих масивів даних для підтримки прийняття рішень в організації.</p>	<p>знати: - Основні моделі нейронних мереж, методів і алгоритмів їх навчання. - Основні алгоритми, що базуються на природних аналогах, зокрема еволюційні моделі, генетичні алгоритми, колективна поведінка. - Основні поняття інженерії знань. - Основні методи представлення й обробки знань. - Структури експертних систем та їх архітектурних особливостей залежно від особливостей розв'язуваної задачі. Етапи побудови експертних систем. - Методи побудови систем спілкування природною мовою. вміти: - Будувати та застосовувати основні моделі нейронних мереж, генетичних алгоритмів тощо. - Ставити завдання побудови експертної системи для вирішення задачі вибору варіантів в погано формалізованій предметній області,</p>	<p>Фізичні принципи побудови систем штучного інтелекту</p>

	- Розробляти продукційні бази знань для вирішення задач завдання вибору в погано формалізованій предметній області.	
--	---	--

Гарант освітньо-професійної програми



Б.К. Остафійчук