

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до навчального плану

Код та найменування спеціальності	<u>105 Прикладна фізика та наноматеріали</u>
Рівень вищої освіти	<u>другий</u>
Спеціалізація	<u>прикладна фізика та наноматеріали</u>
Освітня програма	<u>бакалавра</u>
Форма навчання	<u>денна</u>
Загальний обсяг у кредитах Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи та строк навчання	<u>240 кредитів, 3 роки 10 місяців</u>
Навчальний план, затверджений Вченою радою _____	(дата та номер протоколу)

Відповідність вимогам стандарту вищої освіти (в разі наявності)

Відповідність вимогам професійного стандарту (в разі наявності)

Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання **наявність повної середньої освіти**

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
1. Цикл загальної підготовки		
1.1 Обов'язкові дисципліни		
<p>Загальнонаукові:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уміння відповідати за себе та зрілі рішення, уміння співпрацювати. - використання мови як засобу для усної та письмової комунікації, обміну знаннями, ідеями, емоціями, наполегливість. <p>Компетенції соціально-особистісні:</p> <ul style="list-style-type: none"> - здатність обмінюватися інформацією, спілкуватися, встановлювати і підтримувати соціальні зв'язки; - здатність до співпраці, розв'язання проблем, взаєморозуміння; - здатність до активної співпраці та інтеграції в прагненні до мети спільно з іншими людьми 	<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>	Українська мова (за професійним спрямуванням)
<p>Загальнонаукові:</p> <ul style="list-style-type: none"> - свідоме використання студентами пізнавальних здібностей для набуття, застосування, управління 	<p>здатність аналізувати та оперувати арсеналом сучасної академічної історичної науки, історичними знаннями зі спеціалізації; використовувати новітні</p>	Історія України

<p>знаннями;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уміння відповідати за себе та зрілі рішення, уміння співпрацювати. - працювати з різними джерелами інформації, аналізувати, синтезувати, узагальнювати та використовувати її для навчання. <p>Компетенції соціально-особистісні:</p> <ul style="list-style-type: none"> - здатність обмінюватися інформацією, спілкуватися, встановлювати і підтримувати соціальні зв'язки, здатність до співпраці, розв'язання проблем, взаєморозуміння; - здатність до навчання впродовж життя; - обізнаність у власних сильних і слабких сторонах, здатність до самоаналізу, ідентифікації і розвитку індивідуальних позитивних якостей; - наполегливість у досягненні мети; 	<p>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.</p>	
<p>Загальнонаукові:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Компетенції соціально-особистісні:</p> <ul style="list-style-type: none"> - здатність обмінюватися інформацією, спілкуватися, встановлювати і підтримувати соціальні зв'язки, здатність до співпраці, розв'язання проблем, взаєморозуміння; - здатність до навчання 	<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>впродовж життя; - обізнаність у власних сильних і слабких сторонах, здатність до самоаналізу, ідентифікації і розвитку індивідуальних позитивних якостей; наполегливість у досягненні мети;</p>		
<p>Компетенції соціально-особистісні: - здатність до навчання впродовж життя; - здатність до критики й самокритики; - толерантність до різних ідей; - креативність, здатність до системного мислення; - адаптивність і комунікабельність; - наполегливість у досягненні мети; - турбота про якість виконуваної роботи;</p> <p>Загальнонаукові компетенції: - розуміння причинно-наслідкових зв'язків й уміння їх використовувати в професійній і соціальній діяльності; - аналітичні здібності. - дослідницькі навички; - навички управління інформацією. - здатність виявляти актуальні проблеми; - здатність здійснювати теоретичний аналіз проблеми; - здатність пропонувати та обґрунтовувати гіпотези.</p> <p>Інструментальні компетенції: - дослідницькі навички.</p>	<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; 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 проблем; аналізувати на основі філософських знань сутність природних і суспільних явищ; прогнозувати на основі філософських знань можливий розвиток природних і суспільних процесів.</p>	<p>Філософія</p>
<p>Соціально особистісні</p>	<p>знати теоретичні та методологічні</p>	<p>Фізична культура</p>

<p>компетенції:</p> <ul style="list-style-type: none"> - толерантність, полікультурна грамотність; - усно та письмово чітко висловлювати свої думки та переконання; - креативність, здатність до системного мислення, адаптивність і комунікабельність. <p>Фахові:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розуміння необхідності формування фізичної культури як системної якості особистості, не-від'ємного компонента загальної культури майбутнього фахівця, здатного реалізувати її в навчальній, соціально-професійній діяльності й родині; - здатний виявляти актуальні питання в сфері фізичної культури і спорту 	<p>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; уміння самостійно виконувати загально-розвивальні вправи на місці, у русі, спеціальні бігові та стрибкові вправи; виконувати нормативи з легкої атлетики, баскетболу та волейболу; проводити з групою, класом усі частини уроку з фізичного виховання</p>	
---	---	--

1.2 Вибіркові дисципліни

1.2.1 Дисципліни за вибором ВНЗ

<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,</p>	<p>знати: структуру, зміст і взаємозв'язок життєдіяльності населення із середовищем мешкання; фактори, причини та параметри, які спричиняють виникнення надзвичайних ситуацій; 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 style="text-align: center;">Безпека життєдіяльності і цивільний захист</p>
--	---	---

<p>яка може виникнути внаслідок стихійного лиха чи аварії, приймати відповідні рішення.</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 макрорівнях.</p> <p>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>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 стабільності для ефективного суспільно-політичного розвитку;</p> <p>уміння та здатність орієнтуватися в міжнародних політичних процесах, оцінювати світові геополітичні проблеми, місце і роль України на міжнародній арені</p>	<p>Політологія</p>
<p>Інструментальні компетенції: володіння основами усної та письмової комунікації іноземною мовою на рівні вище середнього (Upper Intermediate B2); здатність до подальшого самовдосконалення у сфері англійської мови; розвиток мовних і мовленнєвих умінь (усне мовлення, аудіювання, читання та письмо).</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 розпізнати важливу наукову інформацію під час обговорень, дискусій, офіційних перемовин, лекцій, бесід, що пов'язані з обраною спеціальністю</p> <p>аудіювання: розуміти та розпізнавати інформацію в ході професійно-наукових обговорень; розуміти намір мовця і комунікативні наслідки його висловлювання</p> <p>читання: розуміти та вміти перекласти із</p>	<p>Іноземна мова</p>

	<p>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</p> <p>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>	
--	---	--

1.2.2. Дисципліни вільного вибору студента

<p>володіти загальним математичним апаратом теорії ймовірностей та математичної статистики і вміти практично застосовувати його для аналізу та прогнозування;</p> <p>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>володіти навичками самостійного здійснення аналізу побудованої математичної моделі з використанням комп'ютерної техніки та програмно-математичних комплексів</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 експериментів, спостережень, опитувань у вигляді таблиць, графіків, діаграм; інтерпретувати</p>	<p>Теорія ймовірності та математична статистика</p>
--	---	---

	<p>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>	
<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 відео інформацію, 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 галузевих питань; писати ділові та професійні листи, демонструючи міжкультурне розуміння та попередні знання у конкретному професійному контексті; перекладати англійськомовні професійні тексти на рідну мову, користуючись двомовними термінологічними словниками, електронними словниками та програмним забезпеченням</p>	<p>узагальнювати, перефразувати й синтезувати ідеї з різних типів текстів (наприклад, із статей, дослідних проєктів); 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>

перекладацького спрямування.		
2. Цикл професійної підготовки		
2.1. Обов'язкові дисципліни		
2.1.1. Теоретична підготовка		
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
здатність наукової, проектної та дослідницької діяльності в галузі радіофізики та електронної техніки; здатність розуміти дискретні і неперервні функції розподілу і вміти їх використовувати в практичній діяльності в галузі радіофізики і електроніки; здатність оптимізувати шумові характеристики радіоелектронних пристроїв.	знати елементи теорії ймовірностей і функціонального аналізу при розв'язуванні задач статистичної радіофізики і електроніки, розподіли випадкових величин і функцій; параметри і характеристики випадкових сигналів як випадкових процесів (функціональних і числових); перетворення Фур'є, Лапласа, Вінера-Хінчина та їх взаємодію; фізику флуктуаційних процесів у приладах електронної техніки та радіотехнічних пристроях, їх шумові параметри і характеристики; статистичний опис випадкових полів і хвиль, їх параметри і характеристики; закони поширення і розсіювання випадкових полів і хвиль.	Статистична радіофізика
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	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	Класична механіка

<p>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 не протиріччя 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>опрацьовувати основну і додаткову літературу, 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 обґрунтовувати фізичний експеримент.</p>	
<p>засвоїти математичний апарат класичної теорії поля і на його основі теорію електромагнітного поля Максвелла-Лоренца і релятивістську теорію електромагнітного поля. основні положення теорії електромагнітного поля у вакуумі, макроскопічного</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; рівняння Максвелла у вакуумі і</p>	<p>Електродинаміка</p>

<p>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>середовищі; рівняння для електромагнітних потенціалів; основну задачу електродинаміки, теорії статичних полів, вільного електромагнітного поля, теорії випромінювання; обернену задачу електродинаміки; рівняння електродинаміки в релятивістській формі; 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 величинами та явищами; володіти сучасними методами обробки результатів вимірювань, засобами автоматизації вимірювань та експериментальних процедур;</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;</p>	<p>Термодинаміка і статистична фізика</p>

<p>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;</p>	<p>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>уміння користуватися математичними методами в спецкурсах, які готують його як фахівця 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; уміння розв'язувати системи лінійних рівнянь та визначати матриці; обчислювати найпростіші функції від операторів.</p>	<p>Аналітична геометрія і лінійна алгебра</p>
<p>використовувати набуті знання для розв'язку задач математичної фізики, враховуючи їх особливості; розуміти фізичні принципи явищ; розраховувати та аналізувати, виходячи як з</p>	<p>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</p>	<p>Методи математичної фізики</p>

<p>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.</p>	<p>методу розподілу змінних (із застосуванням тригонометричних рядів та рідів по функціям Бесселя та Лежандра); уміння розв'язувати задачі математичної фізики за допомогою інтегральних методів та функцій Гріна</p>	
<p>здатність здійснювати методичну діяльність при навчанні учнів фізики на основі знань і вмінь з шкільного курсу фізики та методики її навчання, практикуму з розв'язування фізичних задач, шкільного фізичного експерименту та досвіду, набутого під час практик;</p> <p>здатність організувати навчальний процес з фізики в школі на засадах особистісно-орієнтованого, діяльнісного та компетентнісного підходів; здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання навчальних досягнень учнів з фізики.</p>	<p>знати основні поняття про кристалічний стан речовини, типи кристалічних сингоній, дефекти кристалічних ґраток, закони динаміки ґратки; використовувати теоретичні відомості, закономірності явищ теплоємності, теплопровідності та інших явищ, пов'язаних з провідниками, діелектриками, напівпровідниками, феромагнетиками, парамагнетиками, напівпровідним станом.</p>	<p>Вступ до фізики твердого тіла</p>
<p>здатність знаходити загальні і частинні розв'язки диференціальних рівнянь коливних процесів, в тому числі гармонічних, і при наявності дисипативних сил. Визначати основні параметри коливних систем: амплітуду, частоту, період, фазу. Вміти використовувати метод векторних діаграм для додавання гармонічних коливань. Розкладати складні періодичні коливання за допомогою рядів Фур'є. Оцінювати перетворення енергії при коливних процесах. Вміти визначати співвідношення між амплітудами магнітної</p>	<p>уміння розв'язувати основні рівняння гармонічних та негармонічних коливань; знання фізичних моделей, що використовуються у коливних процесах; знання основних співвідношень теорії поля, рівнянь Шредінгера, Хвильового рівняння електромагнітної хвилі, Співвідношень де Бройля.</p>	<p>Коливання і хвилі</p>

<p>та електричної складової в електромагнітній хвилі. Знаходити швидкість поширення хвиль в різних середовищах.</p>		
<p>Універсальні компетенції: Знання основних законів та принципів фізики, математики та суміжних наук; методик планування та проведення експерименту; апаратури, обладнання і устаткування для фізичних досліджень явищ і процесів пов'язаних з фізичними основами оптоелектроніки; вміння аналізувати та прогнозувати основні напрямки розвитку сучасних технологій в області оптоелектроніки; використовувати методики, апаратуру, обладнання і устаткування для вивчення фізичних явищ і процесів; проводити фундаментальні і прикладні дослідження</p> <p>Професійні компетенції: знання та навички, що дозволяють розуміти фізичну суть та механізми функціонування базових елементів і систем сучасної оптоелектроніки. уявлення про конструктивно-технологічні особливості оптоелектронних елементів і оптоелектронних систем; розуміння сутності явищ та ефектів, які лежать в основі функціонування активних елементів твердотільної оптоелектроніки; знати конструкції та принципи дії різних оптоелектронних приладів та пристроїв; володіти сучасними методами створення оптоелектронних матеріалів та приладів на їх основі ; уміти використовувати набуті знання для вирі-</p>	<p>знати: основні терміни, фізичними принципами, що лежать в основі роботи оптоелектронних пристроїв, володіти розумінням про технологічні операції і характеристики матеріалів, що застосовуються при створенні оптоелектронних напівпровідникових приладів; знати основні зміст явищ та процесів, які лежать в основі фізичних принципів роботи пристроїв генерації, трансформації та прийому оптичного випромінювання; конструктивні та експлуатаційні характеристики різних типів фотодіодів, фоторезисторів, фототранзисторів, лазерів; їх переваги та недоліки ;будову та основні параметри оптрона; принципи модуляції оптичних сигналів та оптичної обробки інформації, фізичне підґрунтя роботи та експлуатаційні характеристики волоконно-оптичних пристроїв; фізичні процеси, що лежать в основі оптоелектронних когерентних та некогерентних джерел випромінювання, фотоприймачів, фоточутливих інтегральних структур, оптронів, сонячних елементів; уміння пояснити принцип роботи, характеристики та конструкцію цих приладів.</p> <p>вміти: аналізувати режими роботи, характеристики основних оптоелектронних пристроїв; розв'язувати прикладні задачі з оптики напівпровідників; застосовувати на практиці знання про принципи дії та призначення основних пристроїв елементної бази оптоелектроніки.</p>	<p>Основи оптоелектроніки</p>

<p>шення конкретних практичних задач; використовувати в роботі довідкову та навчальну літературу, знаходити інші джерела інформації та ефективно працювати з ними.</p>		
<p>уміння діагностувати та налаштовувати пристрої електроніки; здатність аналізувати науково-технічну та патентну літератури щодо стану, тенденцій та розвитку електронної техніки, технічної, технологічної та конструкторської документації, у тому числі іноземною мовою; здатність до вирішення завдань аналізу та синтезу радіоелектронних пристроїв на сучасній елементній базі, експлуатувати сучасну радіоелектронну апаратуру і обладнання; уміння працювати з сучасними освітніми та інформаційними технологіями.</p>	<p>знати принцип дії найважливіших напівпровідникових приладів (перш за все діодів, біполярних і польових транзисторів, інтегральних структур); математичні моделі напівпровідникових приладів з метою визначення їх характеристик і основних параметрів, а також побудова еквівалентних схем для різних режимів роботи; елементи інтегральних схем на біполярних і польових транзисторах; будувати математичні моделі напівпровідникових приладів різного призначення, на основі яких розраховувати їх параметри і будувати еквівалентні схеми для різних режимів і частотних діапазонів їх роботи;</p>	<p>Напівпровідникова електроніка</p>
<p>здатність пояснити протікання механічних явищ на основі законів механіки, мати уявлення про граничні застосування механічних моделей, володіти методами експериментального спостереження за механічними явищами.</p>	<p>знати теоретичний матеріал в рамках програмних вимог; основні підходи до розв'язування задач з курсу "Механіка"; проводити експеримент по визначенню механічних величин та перевірці законів механіки; вміти проводити обробку результатів експерименту.</p>	<p>Механіка</p>
<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</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;</p>	<p>Молекулярна фізика</p>

<p>задач з молекулярної форми руху та комбіновані задачі, які виникають на межі стику молекулярної фізики з іншими науками.</p>	<p>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>здатність вільно користуватись математичним апаратом сучасної фізики в необхідному обсязі для 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-</p>	<p>знати основні фізичні поняття, закони, теорії, питання класичної і сучасної фізики з чітким визначенням меж, в яких справедливі ті чи інші фізичні 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>Електрика і магнетизм</p>

технічного прогресу.		
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.	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 обґрунтовувати отримані експериментальні результати; застосовувати знання з оптики при вивченні інших дисциплін в майбутньому.	Оптика
знання про фізичну суть процесів, які відбуваються за участю атомних ядер та елементарних частинок; знання про класифікацію атомів та атомних ядер зі їхніми статичними властивостями і характеристиками радіоактивного розпаду; уміння самостійно користуватися сучасною технічною і довідковою літературою для обґрунтування впливу ядерних випромінювань та відповідною апаратурою.	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 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 та ядерної фізики до розв'язку задач; аналізувати атомні та ядерні процеси із застосуванням вивчених закономірностей;	Атомна і ядерна фізика
уміння планувати експеримент, тобто формулювати його мету, визначати експериментальний метод і давати йому теоретичне обґрунтування, скласти план досліду і визначити найкращі умови його проведення; уміння підготувати	знати: фізичні явища: ознаки явища, за якими воно відбувається, зв'язок явища з іншими явищами, його пояснення на основі наукової теорії, приклади врахування та використання; фізичні досліди чи спостереження: мета досліду чи спостереження, схема, умови, за наявності яких здійснюється дослід чи	Фізпрактикум

<p>експеримент, тобто обирати необхідне обладнання і вимірювальні прилади; уміння вимірювати фізичні величини, користуючись різними вимірювальними приладами і мірами; уміння обробляти результати експерименту, готувати звіт про проведену роботу, вести запис значень фізичних величин у стандартизованому вигляді тощо; уміння інтерпретувати результати експерименту, описувати спостережувані явища і процеси, вживаючи фізичну термінологію, подавати результати у вигляді формул і рівнянь, функціональних залежностей, будувати графіки, робити висновки про проведені дослідження, виходячи з поставленої мети.</p>	<p>спостереження, перебіг і результати досліду чи спостереження; закони: формулювання та математичний вираз закону; досліді, що підтверджують його справедливість, приклади врахування і застосування його на практиці, межі застосування, умови застосування; фізичні теорії: дослідне обґрунтування теорії, основні положення, закони і принципи цієї теорії, основні наслідки; практичні застосування, межі застосування цієї; прилади чи пристрої, механізми і машини, технології: призначення, принцип дії та схема будови; застосування і правила користування, переваги та недоліки.</p>	
2.1.2. Практична підготовка		
<p>знання етапів і тенденцій розвитку фахової галузі з зазначеного напряму дослідження знання наукових підходів до розв'язання обраної проблеми; здатність до викладу матеріалу, пов'язаного з темою дослідження; здатність до порівняння зарубіжного і вітчизняного досвіду з розв'язання даної проблеми; знання стану розв'язання досліджуваної проблеми в конкретній галузі.</p>	<p>вести пошук інформації, що висвітлює різні аспекти проблеми; аналізувати літературу з проблеми дослідження та результати експерименту; критично оцінювати стан розробки проблеми на теоретичному і практичному рівнях; підбирати методи дослідження відповідні до поставлених завдань; обробляти результати експерименту та представляти їх у різних видах наочних форм (таблиць, графіків, діаграм); визначати причини наявного стану проблеми та прогнозувати можливі шляхи їх усунення; оформляти результати теоретичних і експериментальних досліджень у відповідності з вимогами, публічно захищати результати своїх досліджень.</p>	Курсова робота
<p>здатність набути початкові навички професійної</p>	<p>оволодіння студентами сучасними методами, формами організації та</p>	Навчальна практика

<p>діяльності, а також формування професійних знань і навичок, які допоможуть у практичній роботі</p>	<p>знаряддями праці в галузі їх майбутньої професії, формування у них, на базі одержаних у вищому навчальному закладі знань, професійних умінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних ринкових і виробничих умовах, виховання потреби систематично поновлювати свої знання та творчо їх застосовувати в практичній діяльності</p>	
<p>здатність на практиці застосовувати принципи наукової організації праці, вміння працювати з людьми; володіння різноманітними видами професійної діяльності; здатність застосовувати новітні методичні розробки, напрацьовані у вивченні фізики; здатність самостійно проводити дослідження фізичних властивостей матеріалів; оптимізувати вибір методики для рішення конкретних фізичних задач; обробляти отримані результати та аналізувати їх</p>	<p>знати: організаційну структуру підприємства в цілому; організаційну структуру підрозділу, в якому проходила практика; номенклатуру виробів, які випускає підприємство; галузі застосування виробів; базові технологічні процеси, що застосовуються у виробництві; будову, принцип дії та методики дослідження конкретного індивідуального завдання; правила техніки безпеки при проведенні базових технологічних процесів; уміння оцінити точність основних технологічних операцій, що використовуються на підприємстві; перелічити застосовувані методи контролю якості виробів та обладнання, що використовується; охарактеризувати можливі на підприємстві техногенні катастрофи та заходи по ліквідації їх наслідків.</p>	<p>Виробнича практика</p>
<p style="text-align: center;">2.2. Вибіркові дисципліни</p>		
<p style="text-align: center;">2.2.1. Дисципліни за вибором ВНЗ</p>		
<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</p>	<p>знати поняття й методи розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку, поняття загального, частинного та особливого розв'язків; поняття й методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь вищих порядків; методи розв'язування крайових задач для лінійних диференціальних рівнянь; поняття та властивості лінійних диференціальних рівнянь n-го</p>	<p>Диференціальні та інтегральні рівняння</p>

інтегральних рівнянь та теорію рівняння з частинними похідними першого порядку.	порядку; поняття та властивості лінійних систем звичайних диференціальних рівнянь; операційний метод розв'язування диференціальних рівнянь; розв'язувати лінійні диференціальні рівняння вищих порядків зі сталими коефіцієнтами;	
Вміння класифікувати термоелектричні, термомагнітні та гальванотермомагнітні явища, встановлювати взаємозв'язок між тепловими і електричними процесами в твердих тілах, володіння математичним апаратом для їх опису та здатність побудови моделей для прогнозування ефективності перетворення теплової енергії в електричну різними матеріалами	Знати основні ефекти зумовлені взаємозв'язком теплових і електричних процесів, фізичні та математичні моделі для їх опису, знати основні закони тепло та електропровідності для ізотропних та анізотропних твердих тіл, знати особливості термоелектричних властивостей металів та напівпровідників, їх зв'язок із особливостями енергетичної структури матеріалів, положенням рівня Фермі, донорних та акцепторних рівнів.	Термоелектричні явища
володіти системною сукупністю знань і вмінь, яка містить практичні навички спілкування з комп'ютером; розуміння і знання загальних принципів побудови та функціонування комп'ютера; вміння використовувати сучасні програмні засоби загального призначення (текстові та графічні редактори, електронні таблиці, бази даних, Інтернет) для збереження, обробки, пошуку та передачі різних видів інформації; мати навички чіткого формулювання задач в інженерній практиці, їх математичної постанови, виборі методів роз'язання, розв'язання задач за допомогою ЕОМ	використовувати інформаційні технології та системи для створення, обробки та роботи з електронною інформацією; застосовувати набуті знання у практичній та науковій діяльності; використовувати додатки сучасних офісних пакетів для організації електронного документообігу із врахуванням вимог державних стандартів та інформаційних систем; проводити пошук та збереження інформації; використовувати інформаційні системи з відповідним програмним забезпеченням в своїй практичній діяльності; розробляти алгоритми роз'язання і створювати програми розрахунку фізичних задач.	Організація та обробка електронної інформації
здатність пояснити основи машинної арифметики та елементи блок-схем, стандартні функції та оператори алгоритмічно	знати компоненти сучасних комп'ютерів та їх параметри, зовнішнє забезпечення персонального комп'ютера (ПК), типи операційних систем (ОС) та	Інформатика та програмування

<p>мови програмування, призначення та принцип дії операторів алгоритмічних мов програмування, основні принципи розробки алгоритмів і програм, об'єктно-орієнтовану методологію програмування; використовувати сучасну комп'ютерну техніку та програмне забезпечення.</p>	<p>основні засоби роботи з інтерфейсами сучасних ОС, засоби обробки текстової інформації, засоби обробки даних та графіки за допомогою електронних таблиць. аналізувати склад ПК, виконувати дії з обробки текстової інформації, виконувати інженерні розрахунки, які пов'язані з виконанням математичних дій, побудовою діаграм та графіків; розробляти алгоритми розв'язку прикладних задач; писати програми на вибраних мовах програмування.</p>	
--	---	--

2.2.2. Дисципліни вільного вибору студента

<p>Розуміти: основні фізичні принципи роботи рентгенівського апарата, комп'ютерного рентгенівського томографа та пристрою МРТ, беззаперечну необхідність та актуальність їх використання для лікування хворих та профілактики захворювань, а також, розуміти як безумовно позитивні аспекти застосування такої медичної техніки, так і величезну небезпеку, і для медиків, і для хворих, яка може виникнути при порушенні правил експлуатації такої медичної техніки, що обумовлено використанням в ній потужного електромагнітного поля, а також – «шорсткого» рентгенівського випромінювання; Розуміти, що всі (без винятку), в тому числі і альтернативні джерела отримання енергії, містять в собі як позитивні, так і негативні моменти і для людей, і для екології, і тому, при їх впровадженні потрібний розумний та виважений баланс.</p>	<p>Знати: в контексті безпеки життєдіяльності структуру та зміст положень охорони праці при роботі з чи то рентгенівським апаратом, чи комп'ютерним рентгенівським томографом, чи пристроєм МРТ для безпеки життя як обслуговуючого медичного персоналу, так і (що особливо важливо!) для хворих чи підозрюваних на хворобу пацієнтів, знати допустимі дози опромінення та розмірні одиниці, в яких ці дози вимірюються, а також, знати і розуміти принципи і засоби захисту людей від небезпек неконтрольованого рентгенівського опромінення або незаекранованого електромагнітного, а також, знати фізичні властивості матеріалів (свинець, сталь і т.д.), які використовуються для такого захисту; Знати, що, наприклад, при роботі потужних генераторів електричної енергії, які використовують силу вітрів, в ґрунті поблизу опор таких «вітряків» генеруються дуже потужні інфразвукові коливання, які (як дослідили японські вчені) надзвичайно негативно впливають на оточуючу фауну і флору, а також знати, що при створенні сонячних батарей, використовуються шкідливі для людей сполуки.</p>	<p style="text-align: center;">Безпека життєдіяльності (роботі з медичною технікою та відновлюваними системами)</p>
---	--	---

<p>здатність у студентів чіткого розуміння про сукупність норм права, що регулюють суспільні відносини, які пов'язані із створенням, розпорядженням правами та захистом прав інтелектуальної творчої діяльності;</p> <p>значення захисту прав інтелектуальної власності;</p> <p>знання об'єктів і суб'єктів права інтелектуальної власності, можливі шляхи регулювання взаємозв'язків між ними;</p> <p>орієнтуватися у законах України та відповідних нормативних актах щодо захисту патентного права та авторських і суміжних прав;</p> <p>розуміти структуру державної системи захисту прав на об'єкти інтелектуальної власності.</p>	<p>побудувати шлях від ідеї до комерційного впровадження захищеного патентом винаходу;</p> <p>оформляти заявки на патент України на винахід (корисну модель), промисловий зразок, на отримання свідоцтва про реєстрацію авторського чи суміжного права;</p> <p>використовувати набуті знання для правового захисту результатів своєї інтелектуальної діяльності, оформляти заявку для отримання патенту України на винахід, орієнтуватися як у вітчизняному, так і в законодавствах інших держав у питаннях охорони прав на інтелектуальну власність.</p>	<p>Патентознавство та захист інтелектуальної власності</p>
<p>уміння класифікувати наноматеріалів;</p> <p>розуміти основні принципи практичного отримання нанорозмірних матеріалів;</p> <p>мати уявлення про фізичну суть сучасних методів дослідження наноматеріалів;</p> <p>знати про властивості, технологічні аспекти отримання та застосування окремих класів наноматеріалів, зокрема, фулеренів;</p> <p>володіти основними законами теоретичного опису наноструктур та аналізу їх властивостей.</p>	<p>використовувати отриманні знання для розв'язання сучасних задач;</p> <p>прогнозувати підходи щодо отримання новітніх матеріалів із наперед заданими фізичними властивостями;</p> <p>практично застосовувати свої знання щодо оптимізації фізичних властивостей базових матеріалів сучасної електроніки при пониженні їх розмірності;</p> <p>уміти користуватися набутими знаннями при розгляді різноманітних практичних задач;</p> <p>досліджувати наноматеріали та використовувати їх для уже існуючих та перспективних напрямків, зокрема у галузі медицини та відновлюваної енергетики</p>	<p>Нанотехнології і наноматеріали</p>
<p>Спеціалізація: Матеріали та системи відновлюваної енергетики</p>		
<p>Здатність оцінювати ризик і визначати заходи щодо забезпечення безпеки розробки нових технологій та об'єктів професійної діяльності;</p> <p>здатність приймати рішення в галузі</p>	<p>Знати нормативно-правову базу в галузі енергозбереження та енергоаудиту; методологію та особливості проведення енергоаудиту промислових підприємств і бюджетних організацій; методи і засоби економії енергоресурсів в</p>	<p>Енергоаудит і енергоменеджмент</p>

<p>електроенергетики та електротехніки з врахуванням енерго-ресурсозбереження; здатність сприймати, обробляти, аналізувати і критично оцінювати результати, отримані дослідниками у сфері енергоаудиту; виявляти та формулювати актуальні наукові проблеми різних областей енергоменеджменту; здатність використовувати кількісні і якісні методи управління бізнес-процесами та оцінки їх ефективності; проектувати і управляти системою чи частиною системи, або процесом, що задовольняє внутрішні і зовнішні потреби підприємства, організації; ідентифікувати, формулювати і розв'язувати виробничі завдання, які включають в себе матеріальні та економічні параметри; здатність самостійно вчитися і підвищувати кваліфікацію протягом усього періоду професійної діяльності, розвивати свій загальнокультурний і професійний рівень</p>	<p>системах енергопостачання та енергоспоживання об'єктів; призначення і принципи дії вимірювальних приладів, що застосовуються процесі проведення енергоаудиту. Вміти складати і аналізувати енергобаланси об'єкту, визначати потенціал енергозбереження об'єкту; визначати втрати енергоресурсів в системах енергопостачання та пропонувати шляхи їх зменшення; використовувати методики розрахунку енергоефективності обладнання та установок споживачів; складати звітні документи за результатами проведення енергоаудиту оцінювати ефективність використання енергоносіїв; складати енергетичні баланси; аналізувати енергетичний паспорт організації та енергетичну декларацію організації; розробляти і впроваджувати енергозберігаючі технології; оцінювати ефективність впровадження енергозберігаючих заходів; володіти навичками використання засобів вимірювальної техніки, що застосовуються при проведенні енергоаудиту; навичками перевірки технічного стану обладнання та його параметрів та розрахунку економічної ефективності впровадження енергозберігаючих заходів.</p>	
<p>мати уявлення про сучасні системи накопичення електричної енергії, технології та можливість використання нетрадиційних, відновлювальних джерел для задоволення виробничих і побутових потреб; знати основні характеристики систем зберігання енергії; здатність розуміти способи та методи акумуляції енергії; здатність оцінювати енергетичну ефективність процесів виробництва,</p>	<p>орієнтуватися в науково-технічній, правовій та спеціальній літературі з питань накопичення енергії; виконувати необхідні розрахунки, пов'язані з енергозбереженням; знати шляхи і способи використання енергозберігаючих технологій на підприємствах; володіти навичками побудови систем накопичення електричної енергії; аналізувати енергозбереження у системах вироблення і транспортування теплової та електричної енергії.</p>	<p>Системи накопичення електричної енергії</p>

перетворення, трансформації, розподілу і споживання електроенергії		
<p>Універсальні компетенції: здатність використовувати базові теоретичні знання фундаментальних розділів загальної та теоретичної фізики для вирішення професійних завдань; здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури з застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій; здатність використовувати спеціалізовані знання в галузі фізики для освоєння профільних фізичних дисциплін; здатність проводити наукові дослідження в обраній галузі експериментальних та (або) теоретичних фізичних досліджень за допомогою сучасної приладової бази (в тому числі складного фізичного обладнання) та інформаційних технологій з урахуванням вітчизняного та зарубіжного досвіду; готовність застосовувати на практиці професійні знання теорії і методів фізичних досліджень;</p> <p>Професійні компетенції: здатність проводити теоретичні, експериментальні дослідження впливу різних видів факторів на змін фізичних властивостей матеріалів з метою забезпечення оптимальних характеристик пристроїв генерації та накопичення енергії, побудованих з застосуванням ультрадисперсних матеріалів різного типу (вуглецеві наноматеріали, прості та складні</p>	<p>Знати класифікації матеріалів за функціональним призначенням, основні типи функціональних матеріалів, фізичні причини специфіки їх властивостей та зв'язок структурних, морфологічних та електрохімічних властивостей; властивості ліофільних і ліофобних систем з приділенням особливої уваги золям металів та оксидів; будову колоїдної міцели, сутність критичної концентрації міцелоутворення, типи міцелярних наноструктур, умови формування кластерів в емульсіях, причини організації і самоорганізації ультрадисперсних структур; теорію подвійного електричного шару, поняття хімічного потенціалу та принципів його зміни, основні принципи електрохімії, електричну будову міцели, причини виникнення подвійного електричного шару, його типи та механізми утворення, теорії будови подвійного електричного шару, характеристичні потенціали, сутність електрокінетичних явищ. властивості межі розділу напівпровідник / електроліт, поняття електродного потенціалу та методи його вимірювання; фізичну сутність методів дослідження морфології та стану поверхні нанодисперсних матеріалів та їх вплив на характеристики пристроїв генерації та копичення енергії сконструйованих на їх основі; поняття інтеркаляції та деінтеркаляції.</p> <p>вміти аналізувати можливість застосування ультрадисперсних систем різного типу (вуглецеві наноматеріали, прості та складні оксиди, композити), в якості активного матеріалу при створенні пристроїв генерації та накопичення енергії.</p>	<p>Матеріали та пристрої накопичення енергії</p>

<p>оксиди, композити); здатність використовувати творчий підхід для розробки оригінальних ідей і методів проектування при вирішенні конкретних наукових завдань та прикладних завдань, пов'язаних з використанням передових ультрадисперсних матеріалів в електрохімічних пристроях (літій-йонні джерела струму, конденсатори подвійного електричного шару, фото-електрохімічні перетворювачі)</p>		
<p>Здатність застосовувати свої знання на практиці при підготовці до інженерної діяльності на рівні бакалавра технічного напрямку;. Використовувати сучасні інформаційно - комунікаційні технології для управління об'єктами та системами відновлюваних джерел енергії. Здатність розраховувати та проектувати об'єднані електромережі з одночасним використанням різних джерел енергії.</p>	<p>Знати основні фізичні закони, що лежать в основі принципу дії електричних машин та перетворювачів енергії, області застосування і тенденції їх розвитку; технологію виробництва, передачі та розподілу електричної енергії; режими роботи систем електропостачання та їх елементів. Знати способи перетворення постійного струму в змінний синусоїдальний та синхронізації відновлювальних джерел енергії з промисловою мережею. Вміти розраховувати системи стабілізації енергопостачання в умовах використання різних відновлювальних джерел енергії.</p>	<p>Системи розподілення, перетворення та стабілізації електричної енергії</p>
<p>Розуміти будову апаратів, конструкцію і електричні схеми електроустановок систем електропостачання; режими роботи систем електропостачання та їх елементів; основні методи розрахунків параметрів і режимів електричних мереж та установок; конструкцію та методику вибору апаратів сільських трансформа- торних підстанцій; устрій сучасних вітроенергетичних установок та систем; теорію ідеального та</p>	<p>виконувати необхідні розрахунки параметрів окремих елементів та систем електропостачання об'єктів; аналізувати технічний стан та режими роботи вітрогенераторів щодо їх відповідності нормативним вимогам; визначати перспективні шляхи реконструкції та розвитку систем електропостачання; визначати метеорологічні і енергетичні характеристики вітру, що мають значення для вітроенергетики; визначати вітровий енергетичний потенціал регіонів України; - розраховувати основні параметри вітроенергетичних установок.</p>	<p>Конструювання та виготовлення вітро генераторів</p>

<p>реального ротора вітродвигунів;</p>		
<p>здатність оволодіння об'ємом знань щодо характеристик, властивостей та використання конструкційних матеріалів; зв'язку між хімічним складом, структурою і властивостями матеріалів; здатність оволодіння основними методами випробувань конструкційних матеріалів.</p>	<p>Знати загальні відомості про будову і класифікацію, позначення і галузь застосування конструкційних матеріалів; основні зв'язки між складом, структурою і властивостями металів, сплавів, а також закономірності їх змін під дією термічного, хімічного або механічного впливу; класифікацію і маркування сучасних конструкційних матеріалів; основні технологічні процеси обробки матеріалів та виробів.</p>	<p>Конструкційні матеріали для відновлювальної енергетики</p>
<p>здатність аналізувати ефективність перетворення тепла в електрику різними матеріалами в залежності від заданих технологічних умов, володіння методиками отримання термоелектричних матеріалів із заданими властивостями та методами дослідження їх властивостей.</p>	<p>Знати характеристики основних видів термоелектричних матеріалів, фактори, що впливають на їх здатність перетворювати теплову енергію в електричну. Вміти проводити експериментальні вимірювання та розрахунок числових значень основних термоелектричних параметрів (електропровідність, коефіцієнт термо-ЕРС, коефіцієнт теплопровідності). Знати технологічні режими отримання термоелектричних матеріалів.</p>	<p>Термоелектричні матеріали</p>
<p>організацію і виконання наукового дослідження певної проблеми; основні фізичні процеси в напівпровідниках і властивості термоелектричних перетворювачів енергії; використання узагальненої теорії перетворення енергії; фізичні ефекти, що є основою роботи та принципу дії сучасних пристроїв термоелектричного перетворення енергії; розробку термоелектричних перетворювачів енергії; застосування фізичних ефектів в термоелектричних генераторах; принцип дії, основні характеристики і параметри термоелектричних систем охолодження;</p>	<p>вміти визначати точність вимірювання фізичної величини; вміти підготувати до проведення експерименту досліджувану фізичну систему(об'єкт, зразок); вміти виконувати вимірювання фізичних величин; вміти відібрати необхідні знання і виконати словесно-змістовний опис фізичної системи; розрахувати основні параметри термоелектричних матеріалів; вміти обґрунтовувати граничні параметри та характеристики термоелектричних вимірювальних приладів і систем; вміти аналізувати особливості теплових процесів у різних термоелектричних пристроях і їх вплив на параметри і характеристики; вміти розраховувати та визначати експериментально ефективність термоелектричних перетворювачів</p>	<p>Термоелектричні генератори і холодильники</p>

<p>шляхи розвитку і сучасні проблеми розвитку прикладної термоелектрики.</p>	<p>енергії; використовувати сучасні методи розробки термоелектричних перетворювачів енергії для систем енергозабезпечення, охолодження та опалення, метрологічної та виміральної апаратури; володіти методами оптимізації систем охолодження, використовуючи специфіку термоелектричних явищ; проводити дослідження фізичних процесів у напівпровідниках і напівпровідникових приладах; проводити математичний аналіз роботи напівпровідникових приладів і пояснити фізичні явища; пояснити фізичні ефекти, що є основою роботи та принципу дії сучасних термоелектричних перетворювачів.</p>	
<p>здатність розуміти методи отримання високоякісних і відтворюваних за електрофізичними параметрами тонкоплівкових шарів; уміння нанесення плівок методом термічного випаровування, методом йонного розпилення; застосовувати навички для контролю параметрів плівок і технологічних режимів їхнього нанесення; розуміти електронно-вакуумну гігієну і техніку безпеки при отриманні тонких плівок.</p>	<p>контролювати технологічні режими нанесення тонких плівок; отримувати і вимірювати високий вакуум; контролювати склад залишкової атмосфери; отримувати плівки з парової фази методом термічного наплення у відкритому вакуумі; отримувати плівки з парової фази методом гарячої стінки; вимірювати електричні параметри тонких плівок.</p>	<p>Фізичні методи нанесення тонких плівок для пристроїв енергетики</p>
<p>здатність розуміти методи технології та принципи виготовлення різних видів відновлювальних джерел енергії, знати основні технічні параметри та принципи функціонування джерел енергії, порядок і методи розрахунку конкретних типів відновлювальних джерел живлення; мати уявлення про сучасні промислові технології</p>	<p>вміння проектувати, конструювати, впроваджувати у виробництво, споруджувати та експлуатувати енергетичні установки, що використовують відновлювані джерела енергії для енергопостачання промислових, комунальних і побутових, сільськогосподарських об'єктів та власні будинки чи споруд; навички виконання науково-дослідних робіт по створенню нових типів тепло- та електрогенеруючого обладнання,</p>	<p>Сучасні промислові технології виготовлення відновлювальних джерел енергії</p>

<p>побудови енергоефективних джерел енергії.</p>	<p>що використовують відновлювані джерела енергії; ґрунтовну комп'ютерну, загальнотехнічну та технологічну підготовку для роботи як на енергоустановках, що використовують відновлювані джерела енергії, так і на традиційних електро- та теплоенергетичних об'єктах; вміння використовувати сучасні інформаційні технології для управління енергооб'єктами, що використовують відновлювані та традиційні джерела енергії; навички менеджменту, маркетингу та аудиту в ринкових умовах електроенергетичних об'єктів та енергоустановок на основі відновлюваних та традиційних джерел енергії.</p>	
<p>бути ознайомленими з основними параметрами сучасних фотоелектричних перетворювачів; здатністю пояснити зміст основних понять і законів оптики і електроніки; застосовувати набуті теоретичні знання до розв'язування практичних задач фотоелектроніки.</p>	<p>знати: поняття дифузійної довжини, часу життя і коефіцієнтів дифузії електронів і дірок; визначення часу життя і дрейфової рухливості електронів і дірок імпульсним методом; поняття про спектральну фотопровідність напівпровідників; закони взаємодії електромагнітного випромінювання з речовиною: фотоефект, ефект Комптона, народження електрон – позитронн пар; електричні властивості р-п – переходів; випромінювальну рекомбінацію властивості р-п – переходів і характеристики світлодіодів; вимушене випромінювання в р-п – переходах і характеристики інжекційних напівпровідникових лазерів. вміти: розраховувати і експериментально визначати дифузійну довжину, час життя і коефіцієнти дифузії електронів і дірок; визначати спектральну фотопровідність напівпровідників; розраховувати характеристики світлодіодів; вимушеного випромінювання в р-п – переходах, характеристики інжекційних напівпровідникових лазерів</p>	<p>Фотоелектроніка</p>
<p>здатність до формування уявлення про основи</p>	<p>розробляти оптимальні схематичні рішення енергосистем на основі</p>	<p>Конструювання, виготовлення сонячних</p>

<p>проектування та виготовлення сонячних установок та систем їх питомі та кількісні енергетичні характеристики, техніко-економічне обґрунтування для їх використання; уявлення про способи підвищення ефективності сонячних установок, методів та засобів перетворення енергії з показниками, необхідними споживачам; знання кількісних та якісних характеристик сонячних установок та їх основного обладнання</p>	<p>сонячних установок; робити необхідні розрахунки установок; проводити техніко-економічне обґрунтування застосування сонячних установок; знаходити ефективні технологічні рішення для комплексного використання енергії нетрадиційних джерел; розробляти концепції будівництва сонячних установок</p>	<p>енергетичних установок</p>
--	--	-------------------------------

Гарант освітньої програми



В.В. Прокопів