ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до навчального плану

Код та найменування спеціальності **104 Фізика та астрономія**

Рівень вищої освіти **другий**

Спеціалізація **фізика та астрономія**

Освітня програма **бакалавра**

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 **№ 11 від 27.11.2018р.**
(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		
Загальнонаукові: - уміння відповідати за себе та зрілі рішення, уміння співпрацювати. - використання мови як засобу для усної та письмової комунікації, обміну знаннями, ідеями, емоціями, наполегливість. **Компетенції соціально-особистісні:** - 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	**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; **уміти:** визначати жанри офіційно-ділового стилю, типи документів за класифікаційними ознаками; оформляти реквізити; складати і редагувати документи; дотримуватися стилістичних норм під час оформлювання документів.	Українська мова (за професійним спрямуванням)
Загальнонаукові: - свідоме використання студентами пізнавальних здібностей для набуття, застосування, управління	здатність аналізувати та оперувати арсеналом сучасної академічної історичної науки, історичними знаннями зі спеціалізації; використовувати новітні	Історія України

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, 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;	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.	
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, спілкуватися, встановлювати і підтримувати соціальні зв'язки, здатність до співпраці, розв'язання проблем, взаєморозуміння; - здатність до навчання	знати: цивілізаційні витоки і детермінанти української культури, сутність українських національно-культурних проектів, світоглядні особливості української культури та їх зв'язок з національним характером, основні етапи формування художніх стилів в українській культурі; 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.	Історія української культури

впродовж життя; - обізнаність у власних сильних і слабких сторонах, здатність до самоаналізу, ідентифікації і розвитку індивідуальних позитивних якостей; наполегливість у досягненні мети;		
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; **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. **Інструментальні компетенції:** - дослідницькі навички.	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.	Філософія
Соціально особистісні	знати теоретичні та методологічні	Фізична культура

компетенції: - толерантність, полікультурна грамотність; - усно та письмово чітко висловлювати свої думки та переконання; - креативність, здатність до системного мислення,адаптивність і комунікабельність. **Фахові:** - 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	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	
1.2 Вибіркові дисципліни		
1.2.1 Дисципліни за вибором ВНЗ		
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,	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.	Безпека життєдіяльності і цивільний захист

яка може виникнути внаслідок стихійного лиха чи аварії, приймати відповідні рішення.		
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. **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	уміння застосовувати методи аналізу, діагностики і прогнозування політичних явищ, процесів і подій в контексті досягнень сучасної політичної науки; 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; 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; уміння та здатність орієнтуватися в міжнародних політичних процесах, оцінювати світові геополітичні проблеми, місце і роль України на міжнародній арені	Політологія
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).	**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 **аудіювання:** розуміти та розпізнавати інформацію в ході професійно-наукових обговорень; розуміти намір мовця і комунікативні наслідки його висловлювання **читання:** розуміти та вміти перекласти із	Іноземна мова

	словником автентичні тексти за фахом з підручників, газет, науково-популярних і спеціалізованих журналів та Інтернет видань; розуміти деталі та загальний зміст наукового тексту, у т.ч. академічну та професійну кореспонденцію; знаходити конкретну інформацію, пов'язану з предметом навчання **письмо:** писати деталізовані тексти різного спрямування, пов'язані з особистою та професійною сферами; писати тези, доповіді, реферати та анотації із високим ступенем граматичної коректності	
1.2.2. Дисципліни вільного вибору студента		
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; володіти навичками самостійного здійснення аналізу побудованої математичної моделі з використанням комп'ютерної техніки та програмно-математичних комплексів	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) вибірковим 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	Теорія ймовірності та математична статистика

	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.	
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 англомовних галузевих матеріалах (як у друкованому, так і в електронному вигляді), користуючись відповідними пошуковими методами і термінологією; аналізувати англомовні 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 англомовні професійні тексти на рідну мову, користуючись двомовними термінологічними словниками, електронними словниками та програмним забезпеченням	узагальнювати, перефразовувати 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	Англійська мова за професійним спрямуванням

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 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,	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, 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,	Класична механіка

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.	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.	
засвоїти математичний апарат класичної теорії поля і на його основі теорію електромагнітного поля Максвела-Лоренца і релятивістську теорію електромагнітного поля. основні положення теорії електромагнітного поля у вакуумі, макроскопічного поля в середовищі та релятивістської електродинаміки; розуміти, що електродинаміка має експериментальні основи, а відповідний математичний апарат дає змогу адекватно	знати фундаментальні закони електромагнітного поля; основні положення електромагнітного поля у вакуумі; основні закони мікроскопічної електродинаміки; основні положення спеціальної теорії відносності та релятивістської електродинаміки; рівняння Максвела у вакуумі і середовищі; рівняння для електромагнітних потенціалів; основну задачу електродинаміки, теорії статичних полів, вільного електромагнітного поля, теорії випромінювання;	Електродинаміка

записати її закони і розв'язати будь-яку задачу електродинаміки	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;	
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;	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.	Квантова механіка
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	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	Термодинаміка і статистична фізика

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.	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.	
здатність пояснити сутність фізичних процесів, що відбуваються в надрах Сонця та зумовлюють його природу як зорі; пояснити природу циклів сонячної активності, фізичні механізми сонячно-земних зв'язків, властивості планет Сонячної системи в світлі гіпотез утворення зір та планетних систем,	знати: основні фізичні характеристики та будову Сонця і планет Сонячної системи; методи і проблеми дослідження внутрішньої будови Сонця та сонячної активності; проблема сонячно-земних зв'язків; методи і проблеми дослідження тіл Сонячної системи; методи та цілі дослідження планет Сонячної системи та пошуки	Астрофізика

причини різноманітності фізичних характеристик зір; пояснити фізичну природу джерел енергії зір різних мас на різних етапах еволюції, фізичну природу вироджених зір, еволюційні треки зір різних мас на діаграмі Герцшпрунга-Рессела; пояснити фізичні процеси, що є визначальними на різних етапах еволюції зір; пояснити фізичну природу різноманіття морфологічних типів галактик; пояснити явище гравітаційного лінзування та його використання в астрофізичних дослідженнях; пояснити фізичні механізми активності ядер галактик та природу квазарів;	екзопланет; фізичні характеристики та класи зір, їх будову та еволюцію; методи дослідження зір та актуальні проблеми фізики зір; фізичні характеристики та будову галактик; природу активності ядер галактик та квазарів; методи дослідження галактик та актуальні проблеми фізики галактик; методи досліджень груп, скупчень та надскупчень галактик; фізичні характеристики міжпланетного, міжзоряного та міжгалактичного середовища; космічні джерела електромагнітного випромінювання радіо-, мікрохвильового, інфрачервоного, оптичного, рентгенівського та гамма діапазонів; принципи дії телескопів для різних діапазонів електромагнітного випромінювання.	
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 розподілі 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	Методи математичної фізики
здатність обґрунтувати ряд питань, що є базовими у фізиці – понять скалярного і векторного полів та їх основних характеристик (градієнт, потік, дивергенція, циркуляція, ротор) та забезпечити вільне оперування здобувачами основними поняттями із	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	Основи векторного і тензорного аналізу

числа зазначених; навчитися обчислювати основні характеристики скалярних і векторних полів в прямокутній декартовій та довільній криволінійній системах координат; ґрунтовно викладати основні теоретичні положення векторного і тензорного аналізу, зокрема дії над скалярними, векторними і тензорними полями; використовувати інтегральні теореми та виконувати основні операції над тензорами; теоретичних розрахунків	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 контрприклади 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 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 перевірці законів механіків; вміти проводити обробку результатів експерименту.	Механіка
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.	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	Молекулярна фізика

	молекулярної теорії речовини.	
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;	Фізика ядра і елементарних частинок
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	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	Електрика і магнетизм

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.	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.	
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	Фізика атома

	вивчених закономірностей;	
уміння планувати експеримент, тобто формулювати його мету, визначати експериментальний метод і давати йому теоретичне обґрунтування, складати план досліду і визначати найкращі умови його проведення; уміння підготувати 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 проведене дослідження, виходячи з поставленої мети.	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 спостереження, перебіг і результати досліду чи спостереження; закони: формулювання та математичний вираз закону; досліди, 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.	Фізпрактикум
2.1.2. Практична підготовка		
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	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	Курсова робота

досліджуваної проблеми в конкретній галузі.	стану проблеми та прогнозувати можливі шляхи їх усунення; оформляти результати теоретичних і експериментальних досліджень у відповідності з вимогами, публічно захищати результати своїх досліджень.	
здатність набути початкові навички професійної діяльності, а також формування професійних знань і навичок, які допоможуть у практичній роботі	оволодіння студентами сучасними методами, формами організації та 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	Навчальна практика
здатність на практиці застосовувати принципи наукової організації праці, вміти 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	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.	Виробнича практика
2.2. Вибіркові дисципліни		
2.2.1. Дисципліни за вибором ВНЗ		
здатність знаходити загальні та частинні розв'язки основних типів звичайних диференціальних рівнянь	знати поняття й методи розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку, поняття загального, частинного та	Диференціальні та інтегральні рівняння

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.	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 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;	
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;	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.	Аналітична і лінійна алгебра
здатність пояснити основи машинної арифметики та елементи блок-схем, стандартні функції та оператори алгоритмічно 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.	знати компоненти сучасних комп'ютерів та їх параметри, зовнішнє забезпечення персонального комп'ютера (ПК), типи операційних систем (ОС) та 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 виконуванням математичних дій, побудовою діаграм та графіків; розробляти алгоритми розв'язку прикладних задач; писати програми на вибраних мовах програмування.	Інформатика та програмування
навички використання	знати основні явища і фізичні	Фізичні основи

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	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.	інформаційних технологій
2.2.2.Дисципліни вільного вибору студента		
здатність опанувати сучасні технології математичного та комп'ютерного моделювання об'єктів, фізичних процесів і явищ; здатність проводити експерименти програмою моделювання з обробкою й аналізом результатів фізичних досліджень; розуміти основи комп'ютерного моделювання, обчислювального та комп'ютерного експерименту для розв'язання фізичних задач.	проводити експерименти на основі створеної комп'ютерної моделі; використовувати перетворювачі фізичних параметрів у комп'ютерному вимірювальному комплексі; використовувати отримані знання при проведенні навчального фізичного експерименту у науково-дослідницької роботі;	Комп'ютерний експеримент у фізиці
методологічні навички теоретичних і експериментальних досліджень в фаховій області (прикладна фізика), здатність використанні сучасні методи і технології обробки експериментальних результатів та наукової комунікації; здатність планувати експеримент та передбачати його результати; здатність до розробки нових методів дослідження та їх застосування в самостійній науково-дослідній	знати класичні і сучасні методи обробки експериментальних даних; вміти реалізовувати одно- і багатофакторні експерименти; знати основні правила статистичної обробки експериментальних досліджень та принципи оцінки адекватності отриманих аналітичних залежностей; знати основні методи оптимізації рішень технічних задач; вміти володіти основами регресійного аналізу. Вміти користуватися програмними засобами для обробки результатів експериментальних досліджень;	Обробка даних експерименту

діяльності в фаховій області; здатність розробляти методики, плани і програми проведення наукових досліджень та розробок, здатність організувати проведення експертиз та випробувань, аналізувати та обробляти їх результати, здатність до аналізу та систематизації інформації, підготовка науково-технічних звітів, публікацій); здатність створювати фізичні та математичні (комп'ютерні) моделі явищ і об'єктів,	Вміти вибирати оптимальні методи оцінки адекватності отриманих аналітичних залежностей. Володіти навичками складання планів одно- і багатофакторних експериментів; аналізу та узагальнення результатів експериментальних досліджень; - оцінки отриманих аналітичних залежностей на основі регресійного аналізу	
володіти теоретичними основами побудови графічних зображень методом прямокутного проекціювання елементів просторових форм; знання структури та можливостей одних з поширених систем комп'ютерної графіки Compas, CoralDraw ; здатність до розв'язування задач на взаємну належність і взаємний перетин геометричних фігур, визначення дійсної величини окремих геометричних елементів; розуміти оптимальні файлові операції для побудови просторових зображень предметів.	читати та виконувати креслення загального вигляду вузла чи механізму; створювати технічні креслення та геометричні побудови на ПК використовуючи графічні пакети; розв'язувати позиційні задачі способом допоміжних січних площин і концентричних сфер; будувати види, розрізи та перерізи у відповідності з державними стандартами; читати та складати креслення за спеціалізацією.	Комп'ютерна інженерна графіка
володіти базовими поняттями комп'ютерного моделювання фізичних процесів, 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; здатність порівнювати теорію з експериментом, робити	знати: основні поняття програмування. метод дотичних Ейлера, метод Ейлера - Крамера розв'язування рівнянь руху, принцип суперпозиції, Фур'є перетворення, закони молекулярної динаміки, закони електричних і магнітних полів, чисельне розв'язування рівняння Пуассона, метод релаксації, принцип Ферма, функції, що характеризують перколяцію, якісні характеристики квадратичного відображення, класичні методи чисельного інтегрування метод випадкового блукання	Комп'ютерні методи розв'язування фізичних задач (програмування на С++)

оцінки фізичних експериментів, аналізувати причини відхилень, обмеженість теоретичних уявлень та граничних можливостей експериментальних методик; володіти методами інтерполяції та екстраполяції; здатність володіти методологічними аспектами фізичної науки, користуватись концептуальними положеннями фізики законами збереження, принципами парності, відповідності, невизначеності, методами симетрії, правилом розмірності фізичних величин для встановлення відсутності протиріччя фізичних уявлень або для пошуку цих протиріч;	Метрополіса, кліткові автомати вміти: використовувати набуті знання для розрахунку характеристики процесів і явищ, враховувати їх особливості; розуміти фізичні принципи явищ; враховувати симетрію властивостей і ефектів, розраховувати та аналізувати, виходячи як з основних положень комп'ютерного моделювання, так і з емпіричних експериментальних даних; використовуючи для цього сучасне програмне забезпечення.	
Комп'ютерна фізика		
володіти базовими поняттями систем штучного інтелекту; філософськи осмислювати штучний інтелект і його задачі, як лідируючої наукової галузі, 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; 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.	знати: характерні спільні і відмінні характеристики мозку і комп'ютера; поняття про математичний нейрон і персептрон; подальші удосконалення персептрона та обмеження одношарового персептрона; багатошаровий персептрон; нейромережі в медицині, діагностиці несправностей складних технічних пристроїв, банківській справі, керуванні кібернетичними об'єктами, прогнозуванні валютних курсів, котируванні цінних паперів; проблеми проектування і навчання персептронів, теореми існування і генетичні алгоритми; коло задач і можливостей нейромережевого моделювання, сучасні стратегії штучного інтелекту. вміти: використовувати персептрон до розпізнавання символів та складніших образів; використовувати нейромережеве моделювання в медицині; готувати вхідні і вихідні параметри,	Системи штучного інтелекту

	вибирати активаційні функції, писати алгоритми з використанням нейромереж.	
уміння застосовувати отриманні знання для планувати експерименту з можливістю автоматизації як процесу вимірювання так і подальшої обробки отриманих даних. Працювати з платформами типу Arduino, одноплатними комп'ютерами, підключати давачі та налаштовувати інтерфейс програм для автоматизації фізичних досліджень; програмувати мікроконтролери та самостійно проектувати автоматизовані системи збору та обробки даних.	знати принципи та закони автоматичного керування, сучасні методи вимірювання фізичних величин. Оволодіти принципами побудови сучасних мікроконтролерних систем способами їх взаємодії з комп'ютером. Знати структуру та принцип дії аналого-цифрових та цифро-аналогових перетворювачів; типи інтерфейсів вводу/виводу інформації; перевага та недоліки кожного типу інтерфейсу, область застосування. Володіти математичним апаратом та програмними алгоритми для обробки отриманих фізичних даних.	Автоматизація фізичних досліджень
розуміти поняття моделювання та особливості моделювання у фізичному матеріалознавстві; знати теоретичні основи сучасних методів розрахунку електронної структури матеріалів; класифікувати моделі; точні та наближені розв'язки; емпіричні моделі та моделі з «перших принципів»; моделі, які базуються на класичній механіці; моделі, які слідують із квантової механіки; знати: основи представлень у квантовій механіці; метод молекулярної динаміки; метод самоузгодженого поля; метод емпіричного псевдопотенціалу; теория функціоналу електронної густини; модель сильного зв'язку; надгратки кластерна та симетрична багатопроцесорність; паралельні розрахунки; програмні пакети, які використовують для розрахунку і інженерії наносистем;	вибирати найбільш вдалу модель для кожного досліджуваного матеріалу чи необхідного результату; використовувати комп'ютерну техніку для чисельного розв'язку рівнянь; підібрати конфігурацію ПК для конкретних розрахунків; використовувати відповідні операційні системи для моделювання; використовувати різні програмні пакети для моделювання наностуктур; аналізувати отримані результати, порівнювати їх з експериментом; працювати із кластери ним суперкомп'ютерами; навичками роботи з пакетом програм Quantum ESPRESSO, ADF, GAMMESS та середовищах візуалізації Avogadro, Gauss, etc.	Основи комп'ютерного моделювання з перших принципів

здатність студентів до опанування принципів і методів проектування системного, комунікаційного і прикладного програмного забезпечення, технічних засобів та комунікаційних й інформаційних технологій, мереж та систем; вміння вибирати, проектувати, розгортати, інтегрувати, управляти, адмініструвати та супроводжувати застосування комунікаційних мереж, сервісів та інфраструктури організації	знати основні поняття мережевих технологій, топології мереж, модель OSI, принципи опису функціонування мережевих технологій у межах моделі OSI, принципи архітектурної побудови (апаратне та програмне забезпечення) сучасних локальних та глобальних мереж, базові технології мереж та їх можливості, сучасні стеки протоколів, принципи побудови та функціонування стеку протоколів TCP/IP; будувати модель даних концептуального (логічного) рівня-модель «сутність-зв'язок». застосовувати постреляційні моделі даних; створювати схему бази даних (БД); виконувати фізичне проектування; оптимізувати зберігання та методи доступу до даних; розробляти структуровані запити до БД; створювати клієнт-серверні системи; створювати розподілені системи; розробляти програмне забезпечення БД за допомогою мов високого рівня; забезпечувати безпеку зберігання даних.	Системи керування та організація баз даних
здатність приймати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис), його структури, поведінки та процесів функціонування. здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем	знати: складові та зміст об'єктно-орієнтованого підходу; базові інгредієнти об'єктно-орієнтованого програмування; технологію побудови програмної системи в JDK, JBuilder; основні конструкції мови Java; класи та методи мови Java; організацію вводу і виводу даних ; технологію програмування розподільних завдань. складати програми мовою Java; складати проекти програм у середовищі JBuilder для відповідної предметної області; доводити програму з початкового коду до виконуючого додатку; будувати відповідно конкретної задачі технологію проектування, кодування і реалізації програмної системи складної структури.	Об'єктно-орієнтоване програмування у фізиці

здатність розуміти основні програмно-апаратні компоненти інтернет-технологій та принципи їх роботи; здатність розробляти проектну ідею, засновану на концептуальному, творчому підході до вирішення дизайнерського завдання; можливі прийоми гармонізації форм, структур, комплексів і систем; здатність здійснювати і обґрунтовувати вибір проектних рішень за видами забезпечення інформаційних систем;	знати основи Internet програмування і web-дизайну, основи програмування сайтів різними програмними засобами; розробляти свої Web-сайти, використовуючи технології проектування сайтів та Internet-програмування, і використовувати їх на практиці. застосовувати інформаційні технології для виконання проектних розробок; використовувати знання і практичні навички реалізації дизайн-проектів з урахуванням етапів: ескіз - конструкторсько-технологічне рішення - готовий виріб; створювати типові корпоративні інтернет-ресурси для будь-якої галузі; використовувати основні принципи створення сучасних інформаційних систем, що базуються на інтернет-технологіях у подальшій роботі	Інтернет технології
здатність студентів опанувати принципи побудови комплексних систем захисту інформації, розробки, дослідженню та застосуванню механізмів захисту інформації, що засновані на використанні алгоритмів традиційної симетричної криптографії та криптографії з відкритим ключем для забезпечення автентичності, цілісності та конфіденційності інформаційних систем та технологій, вивчення студентами основ стеганографічного захисту інформації та особливості побудови інфраструктури відкритих ключів	знати основні терміни та визначення політики безпеки, принципи побудови профілю захисту інформації для забезпечення послуг безпеки; механізми та протоколи забезпечення конфіденційності інформаційних (ІС) та КС; механізми та протоколи забезпечення автентичності ІС та КС; механізми та протоколи забезпечення цілісності даних ІС та КС; модель порушника, основні види атак, принципи крипто аналізу; механізми та протокол керування ключами в інформаційних системах; враховувати вимоги до систем захисту інформації; створювати підсистеми парольного захисту інформації; створювати програмні та апаратні підсистеми криптографічного захисту інформації; формувати і управляти ключовою інформацією для підсистем	Захист інформації в комп'ютерних мережах

	аутентифікації	
здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання, реалізовувати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних фізичних об'єктів і систем, здатність проводити експерименти за програмою моделювання з обробкою й аналізом результатів фізичних досліджень; здатність використовувати чисельні методи для наближеного розв'язання прикладних задач.	знати підходи до розробки алгоритмів для аналізу фізичних процесів, методи їх програмної реалізації, методи аналізу експериментальних даних та порівняння їх із результатами моделювання фізичних процесів, переваги та недоліки комп'ютерного експерименту та межі його застосування. Вміти розробляти та аналізувати алгоритми для аналізу фізичних процесів, оцінювати їх ефективність та складність, оцінювати можливість адекватного моделювання та аналізу фізичних процесів, створення відповідного програмного забезпечення.	Розробка програмного забезпечення для аналізу фізичних процесів
розуміти призначення та роль комп'ютерного програмного забезпечення у фізичних дослідження; уміння виконувати числові розрахунки, аналітичні перетворення, роз'язування фізичних задач у системі комп'ютерної математики Maple, а також будувати графіки; розуміти основні команди, типи даних та структуру виразів у середовищі Maple; володіти основними можливості пакета Origin та програми CorelDraw	здійснювати аналітичні перетворення виріз в Maple; записувати фізичні формули командами Maple; проводити обчислення та створювати графічні інтерпретації модельованих процесів. моделювати фізичні процеси в середовищі пакету Maple, Origin, Matcad; будувати і форматувати графіки за допомогою пакета Origin; використовувати функціональні масштаби, апроксимувати графіки нелінійними функціями	Прикладні програмні системи для фізичних досліджень
опанування комп'ютерним моделюванням як методом фізичного дослідження; застосування чисельного моделювання для кількісної оцінки процесів та явищ, доведення теоретичних оцінок до числового результату; створення достовірних ілюстрацій; візуалізація складних фізичних об'єктів та закономірностей, результатів лабораторних вимірювань засобами когнітивної комп'ютерної графіки; використання імітаційного моделювання для вивчення процесів і явищ, спостереження	знати: принципи комп'ютерного моделювання; проблеми планування імітаційних експериментів; оцінювання точності результатів моделювання; здійснювати пошук екстремальних значень; основні команди систем MatLab, Autocad; математичні обчислення – символьні і чисельні;принципи і команди побудови наукової і технічної графіки; розробку алгоритмів, додатків і призначеного для користувача інтерфейсу; моделювання у системі MatLab; здійснювати аналіз даних; інструменти тривимірного моделювання в Autocad.	Моделювання фізичних процесів за допомогою прикладних комп'ютерних програм

яких неможливе в реальних умовах; використання комп'ютерного моделювання для вивчення процесів і явищ фізичного світу, технічних об'єктів та їх властивостей вимагає сформованості складних умінь з виявлення проблеми, побудови фізичної, математичної, комп'ютерної моделі, розроблення алгоритму, вибору або створення програмного забезпечення, дослідження моделі за допомогою комп'ютера, визначення вірогідності отриманих результатів.		
здатність працювати з прикладним програмним забезпеченням для фізичних досліджень; опанувати сучасні технології математичного та комп'ютерного моделювання об'єктів, фізичних процесів і явищ; здатність використовувати всі передбачені програмним забезпеченням можливості для фізичних досліджень; здатність проводити обробку й аналіз результатів; здатність реалізовувати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних фізичних об'єктів і систем; здатність використовувати чисельні методи для наближеного розв'язання прикладних задач	знати принципи моделювання фізичних процесів та порівняння результатів моделювання із експериментальними даними; знати методи наближення теоретично розрахованих залежностей до експериментальних; знати переваги та недоліки комп'ютерного експерименту та межі його застосування; знати підходи до розробки алгоритмів для аналізу фізичних процесів, методи їх програмної реалізації. Вміти використовувати прикладне програмне забезпечення, аналізувати результати та точність отриманих за його допомогою даних, аналізувати та розробляти алгоритми для аналізу фізичних процесів, розробляти відповідне програмне забезпечення для модифікації наявних програм.	Експлуатація та модифікація прикладного програмного забезпечення для фізичних досліджень
здатність розуміти загальні принципи, методи та конкретні алгоритми формування, обробки та перетворень зображень; знати просторові методи покращення зображень; частотні методи покращення зображень; відновлення зображень; корекція цифрових зображень; кратномасштабна обробка; стиснення зображень;	визначати передатні функції та частотні характеристики лінійних систем; виконувати класичні перетворення сигналів та зображень; оцінювати коректність дискретизації сигналів та зображень; виконувати фільтрацію сигналів та зображень; виконувати просторову та часову апроксимацію зображень і відео; стискати мультимедійні сигнали.	Фізичні основи формування і обробки зображень

морфологічна обробка зображень; сегментація зображень; розпізнавання об'єктів; здатність розуміти особливості реєстрації електромагнітних хвиль різних довжин; здатність визначити основні фізичні і математичні моделі та методи обробки зображень, які застосовуються для опису процесів, що протікають в інформаційних системах, ефективні алгоритми перетворення та аналізу сигналів і зображень в лінійних /нелінійних стаціонарних /нестаціонарних системах.	проводити аналіз та обирати відповідні до поставленої задачі методи та сучасні програмні середовища при обробці зображень; ефективно використовувати ресурси обчислювальних систем для обробки зображень;	

Гарант освітньо-професійної програми Б.К. Остафійчук