



**Силабус навчальної дисципліни
"Фізика"**

Галузь знань: 25 Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону

Спеціальність: 255 Озброєння та військова техніка

Спеціалізація : Радіоелектронні інформаційні системи, оперативна техніка та спецозброєння

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	Навчальна дисципліна циклу загальної підготовки
Курс	I (перший) та II (другий)
Семестр	II (другий) та III (третій)
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/загальна кількість годин	6 кредитів / 180 годин
Мова викладання	Українська
Що буде вивчатися (предмет навчання)	Фізичні явища, закони і теорії та області їх використання, методи дослідження фізичних явищ, властивостей та характеристик матеріалів.
Чому це цікаво/потрібно вивчати (мета)	Формування базових знань та сукупності вмінь курсантів, необхідних для розв'язування фізичних задач, включаючи фізичні задачі військово-прикладної спрямованості.
Чому можна навчитися (результати навчання)	РН 23. Розуміти теоретичні основи методів системного аналізу та дослідження операцій і вміти використовувати їх для розв'язання професійних задач. РН 25. Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до оцінки бойової ефективності зразків та комплексів озброєння та військової техніки (за видами, родами Збройних Сил України, інших військових формувань, утворених відповідно до законів України), використовуючи відповідне програмне забезпечення, вміти аналізувати та відображати результати таких обчислень.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
Навчальна логістика	Змістовий модуль 1. Фізика – фундамент технічних дисциплін. Механіка. Коливання і хвилі. Предмет фізики. Фізика як основа технічних дисциплін. Значення фізики у вивченні загально-інженерних, військово-технічних та військово-спеціальних дисциплін і зміцненні обороноздатності країни Зміст і структура курсу фізики, який вивчається у військовому інституті телекомунікацій та інформатизації. Основи механіки. Кінематичні та динамічні характеристики механічного руху.

Робота сили. Механічна енергія. Типи механічної енергії, закони збереження енергії та імпульсу. Кінематика і динаміка обертального руху. Закон збереження моменту імпульсу. Елементи спеціальної теорії відносності. Коливання, загальні характеристики коливань. Типи коливань. Хвилі. Типи хвиль. Рівняння хвилі, енергетичні характеристики хвиль.

Змістовий модуль 2. Електростатика. Постійний електричний струм

Електричне поле. Основні характеристики електричного поля.

Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Вектор електричного зміщення. Потенціальність електричного поля. Потенціальна енергія взаємодії двох точкових зарядів. Потенціал електричного поля. Силкові лінії та екіпотенціальні поверхні для електричного поля. Електричне поле одного точкового заряду. Зв'язок між напруженістю електричного поля і різницею потенціалів.

Електричне поле системи точкових зарядів. Теорема Гауса. Приклади застосування теореми Гауса. Принцип суперпозиції. Електричне поле системи точкових зарядів. Електричний диполь. Електричний дипольний момент. Теорема Гауса та приклади її застосування. Граничні умови для електричного поля на межі двох середовищ.

Робота електричного поля по перенесенню точкового заряду. Зв'язок між напруженістю і потенціалом електричного поля.

Діелектрики і провідники в електричному полі. Конденсатори. Провідники у зовнішньому електричному полі. Діелектрики у зовнішньому електричному полі. Вектор поляризації, діелектрична сприйнятливість. Конденсатори. Енергія та об'ємна густина енергії електричного поля.

Постійний електричний струм. Електричний струм. Умови існування електричного струму. Основні характеристики постійного електричного струму. Закони Ома та Джоуля-Ленца в інтегральній та диференціальній формах. Електрорушійна сила та закон Ома для повного електричного кола. Розрахунок розгалужених електричних кіл за допомогою правил Кірхгофа.

Загальні уявлення про фізичні вимірювання. Похибки вимірювання та їх класифікація, інструментальні похибки. Класи точності. Статистична обробка результатів прямих та непрямих вимірювань методом Стюдента. Методи вимірювання сили струму, напруги й опору.

Принципи роботи електровимірювальних приладів основних систем. Поняття про компенсаційний та мостовий методи вимірювань. Графічні та табличні методи зображення та обробки результатів вимірювань. Дії з наближеними числами та правила заокруглення.

Змістовий модуль 3. Магнітне поле, Основи електродинаміки

Поняття про магнітне поле. Основні характеристики магнітного поля. Вектор індукції і напруженість магнітного поля. Магнітна проникливість середовища. Силкові лінії індукції (напруженості) магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа та його застосування до розрахунку магнітних полів: електричного заряду, що рухається; прямолінійного провідника зі струмом; індукції магнітного поля, створеного коловим струмом; індукції магнітного поля всередині соленоїда і тороїда

Циркуляція вектора напруженості магнітного поля по замкненому контуру. Закон повного струму та приклади його застосування.

Намагнічування речовини, діаманетики, парамагнетики та феромагнетики. Закон Ампера та сила Лоренца. Рух зарядженої частинки в однорідних електричних та магнітних полях.

Магнітний потік. Теорема Остроградського-Гаусса для магнітного поля. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Самоіндукція. Коефіцієнт самоіндукції. Граничні умови для магнітного поля на межі двох середовищ. Енергія і об'ємна густина енергії магнітного поля. Струми замикання і розмикання.

Змістовий модуль 4. Коливання в електричному контурі

Поняття про електричні коливання. Загальні характеристики. Гармонічні електричні коливання. Диференціальне рівняння гармонічних коливань в електричному контурі та його розв'язок. Перетворення енергії при власних коливаннях в електричному контурі.

Енергія гармонічних коливань. Метод векторних діаграм. Загасаючі і вимушені коливання в електричному контурі. Згасаючі коливання. Диференціальне рівняння загасаючих коливань та його розв'язок. Характеристики згасаючих електричних коливань.

Вимушені коливання в електричному контурі. Диференціальне рівняння вимушених коливань та його розв'язок. Характеристики вимушених електричних коливань. Резонанс. Добротність коливального контуру.

Змінний електричний струм. Генератор змінного електричного струму. Проходження змінного електричного струму через резистор, конденсатор та котушку.

Застосування методу векторних діаграм до проходження змінного електричного струму. Закон Ома для ділянки змінного електричного струму.

Залежність повного опору ділянки електричного кола від частоти змінного електричного струму. Залежність реактивного опору конденсатора і котушки від частоти змінного електричного струму. Діючі значення напруги і сили змінного струму. Потужність змінного електричного струму.

Змістовний модуль 5. Електромагнітні хвилі

Струм зміщення. Узагальнений закон повного струму. Рівняння Максвела.

Електромагнітні хвилі, як наслідок з рівнянь Максвела. Загальні властивості електромагнітних хвиль. Поперечність електромагнітної хвилі. Вектор Умова для електромагнітної хвилі.

Плоска електромагнітна хвиля. Інтенсивність електромагнітної хвилі. Взаємозв'язок між напруженостями електричного та магнітного поля і швидкістю поширення електромагнітної хвилі. Ефект Доплера для електромагнітних хвиль.

Коефіцієнт відбиття для електромагнітної хвилі, при нормальному падінні на межу розділу середовищ.

Змістовний модуль 6. Хвильові явища

Явище інтерференція хвиль. Часова та просторова когерентність хвиль. Засоби одержання когерентних хвиль оптичного діапазону. Інтерференція від двох когерентних, точкових джерел. Інтерференція в тонких плівках. Біпризма Френеля. Кільця Ньютона.

Дифракція електромагнітних хвиль. Принцип Гюйгенса-Френеля. Типи дифракції. Дифракція Френеля на круглому отворі. Дифракція Фраунгофера на щілині Дифракційна решітка. Зонна пластинка. Застосування дифракції в науці і техніці.

Поляризація електромагнітних хвиль. Явище поляризації електромагнітних хвиль. Поляризація при відбитті та заломленні
Формули Френеля. Закон Брюстера. Закон Малюса. Явище подвійного променезаломлення. Поляризаційні прилади.

Штучне подвійне променезаломлення. ефект Керра. Обертання площини поляризації. Природна оптична активність. Ефект Фарадея.

Взаємодія електромагнітних хвиль з речовиною. Явище дисперсії. Застосування явища дисперсії у технічних приладах.

Змістовий модуль 7. Квантові властивості електромагнітних хвиль.

Класична теорія теплового випромінювання. Основні характеристики теплового випромінювання. Закон Кірхгофа. Абсолютно чорне тіло. Модель абсолютно чорного тіла. Зв'язок між об'ємною густиною енергії A χ T і середньою енергією стоячої електромагнітної хвилі. Формула Релея-Джінса. Ультрафіолетова катастрофа. Проблемність формули Релея-Джінса.

Квантова теорія теплового випромінювання. Гіпотеза Планка. Середнє значення енергії стоячої хвилі згідно гіпотезі Планка. Формула Планка. Закон зміщення Віна. Закон Стефана-Больцмана.

Ефект Комптона. Зовнішній фотоэффект. Досліди Столетова. Закони зовнішнього фотоэффекту. Пояснення фотоэффекту на основі рівняння Ейнштейну. Дослід Боте. Фотоелектричні прилади.

Будова атома. Дослід Резерфорда. Ядерна модель атома. Гіпотеза де-Бройля. Теорія Бора водне подібного атому. Лінійчатий спектр атома водню. Досліди Франка і Герца.

Змістовий модуль 8. Елементи квантової механіки

Основні поняття та методи квантової механіки. Хвильова функція системи частинок. Хвильова функція для вільної частинки. Операторний формалізм квантової механіки. Рівняння Шредінгера.

Ортогональність хвильових функцій. Ермітовість операторів. Співвідношення невизначеності Гейзенберга. Рівняння Шредінгера для системи частинок.

Характерні риси руху мікрочастинок на простих моделях. Рух частинки в ямі безмежної глибини. Рух частинки в полі з ямою скінченної глибини. Потенціальний бар'єр. Тунельний ефект.

Ключові задачі квантової механіки. Квантовий осцилятор. Квантова теорія кутового моменту.

Квантова теорія атома водню. Поняття про спіні, спінове число. Ферміони і бозони. Спін електрона.

Квантові стани електронів в атомі. Квантові числа. Принцип Паулі.

Будова атому. Електронна оболонка атома. Періодична система хімічних елементів Менделєєва.

Змістовий модуль 9. Основи фізики твердого тіла

Класифікація твердих тіл за величиною питомої електропровідності та її залежності від температури. Твердий стан речовини. Кристалічна решітка, типи кристалів. Рідинні кристали.

Виникнення енергетичних зон при утворенні кристалічної ґратки. Поняття про зонну теорію провідності речовин. Дефекти кристалічної решітки. Типи дефектів.

Значення фізики твердого тіла для техніки зв'язку. Метод Хартрі – Фока. Рівняння Шредінгера для електронів в ідеальному кристалі. Наближення Хартрі – Фока. Самоузгоджене поле Хартрі – Фока.

Електропровідність твердих тіл з точки зору зонної теорії. Поняття про ефективну масу носіїв заряду

Густина квантових станів електрону в кристалі. Розподіл Фермі – Дірака та Бозе – Ейнштейна.

Вироджений електронний газ. Квантова теорія електропровідності металів та залежність електропровідності металів від температури.

Уявлення про «власні» напівпровідники. Процеси генерації та рекомбінації рівноважних носіїв заряду у власних напівпровідниках. Електронна та діркова провідності.

Рівноважна концентрація носіїв заряду. Розрахунок рівноважної концентрації носіїв заряду і положення рівня Фермі у власному напівпровіднику. Електропровідність власного напівпровідника.

Типи домішкових напівпровідників. Основні і неосновні носії заряду. Розрахунок рівноважної концентрації основних носіїв заряду і положення рівня Фермі у домішкових напівпровідниках. Електропровідність домішкових напівпровідників та її залежність від температури.

Нерівноважні носії заряду в напівпровідниках. Швидкість зміни нерівноважної концентрації за рахунок рекомбінації носіїв заряду. Час життя неосновних носіїв заряду. Дифузійний і дрейфовий струми в напівпровідниках.

Контактні явища. Властивості p-n – переходу.

Змістовний модуль 10. Квантова електроніка. Фізика атомного ядра

Принципи квантової електроніки. Взаємодія електромагнітного випромінювання з речовиною. Населеність та інверсна населеність енергетичних рівнів. Інверсний стан речовини. Методи здійснення інверсної населеності.

Поглинання, спонтанне і вимушене випромінювання електромагнітних хвиль речовиною. Трирівневі квантові підсилювачі і генератори. Оптичні квантові генератори. Активні середовища. Типи лазерів. Випромінювання світла електронно-дірковим переходом. Світлодіоди.

Напівпровідникові лазери. Застосування лазерів. Волоконно-оптичний зв'язок. Волоконна оптика. Волоконно-оптичні лінії зв'язку.

Будова атомного ядра. Склад та основні характеристики атомних ядер. Взаємодія нуклонів та уявлення про ядерні сили.

Дефект маси та енергія зв'язку ядра. Залежність питомої енергії зв'язку ядра від його масового числа. Моделі ядра. Поняття про мезонну теорію ядерних сил.

Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Активність радіоактивного випромінювання.

Ланцюгова реакція поділу. Критична маса. Атомна бомба та атомні електростанції.

Реакції синтезу легких ядер. Термоядерна бомба. Проблеми створення керованої термоядерної реакції.

иди занять: лекції, групові, практичні, лабораторні роботи.

Методи навчання: традиційні, комунікативні та інноваційні

Форми навчання: очна та заочна

Пререквізити	Знання основних розділів вищої математики, зокрема математичного аналізу(диференціальне та інтегральне обчислення), аналітичної геометрії та лінійної алгебри (дії з векторами) та шкільного базового курсу фізики.
Пореквізити	Курс є базою для вивчення ВК 5.1 «Теорія електричних кіл» та ВК 5.2 «Теорія електро- радіо ланцюгів»
Інформаційне забезпечення з фонду та репозитарію ВІТІ	<p>Науково-технічна бібліотека ВІТІ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сусь Б.А. Електрика: навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Львів: Світ, 2002. – 73 с. 2.. Авдонін К.В., Тульчинська Д.М., Зубко О.А. Основи механіки. Коливання і хвилі: навчальний посібник – К.: ВІТІ, 2023. – 176 с. 3. Сусь Б.А. Електрика: навчальний посібник для самостійної роботи студентів, видання третє, доповнене, в електронному представленні з мультимедійними додатками / Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. – Київ: НТУУ «КПІ», 2012. – 148 с. 4. Сусь Б.А. Електромагнетизм: навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Львів: Видавництво “Світ”. 2008. – 102 с. 5. Сусь Б.А. Коливання і хвилі: курс лекцій для самостійної роботи студентів. – К.: ВПЦ “Київський університет”, 1997. – 196 с. 6. Сусь Б.А., Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Коливання і хвилі: Навчальний посібник для самостійної роботи студентів з електронним представленням. – К.: ВІТІ НТУУ "КПІ", 2009. – 190 с. 7. Сусь Б.А. Фізика твердого тіла і напівпровідників: навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – К.: ВЦ “Просвіта”, 2000. – 178 с. 8. Воловик П.М. Фізика. Підручник для університетів. – К.: Наука, 2020, 860 с. 9. Головка Д.Б., Ментковський Ю.Л. Загальні основи фізики в 2-х книгах. – К.: Либідь, 2013, кн.1-2. 10. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики в 3-х томах. – К.: Техніка, 2010., т.1-3. 11. Лопатинський І.Є., Зачек І.Р., Кравчук І.М., Романишин Б.М., Габа В.М., Гончар Ф.М. Курс фізики. Фізика для інженерів. – Львів: Афіша, 2012., 376 с. 12. Сусь Б.А. Квантова фізика (курс лекцій для самостійної роботи студентів). 13. Скіцько І.Ф., Цибалова М.І. Методичний посібник до практичних занять з фізики (II семестр), Київ, ВІТІ НТУУ "КПІ", 2002. 14. Скіцько І.Ф. Основи зонної теорії твердих тіл. Елементи фізики напівпровідників. Фізичні явища в р-п переході. (методичний посібник до практичних занять), Київ, КВІУЗ, 2000. 15. Сусь Б.А., Павелко Т.М. Електрика і магнетизм. (методичний посібник для розв’язування задач з фізики). Київ, КВІУЗ, 2000. 16. Скіцько І.Ф. Фізичний практикум, I семестр, Київ, КВІУЗ, 2000. 17. Павелко Т.М. Фізичний практикум, I семестр, Київ, КВІУЗ, 2000. 18. Сусь Б.А.. Збірник задач до практичних занять з фізики. Частина 1 / Б.А. Сусь, М.І. Цибалова. – Київ: ВІТІ. 2019. -168 с. 19. Сусь Богдан. Електромагнетизм: навчальний посібник для самостійної роботи курсантів і студентів. Видання третє, доповнене, із забезпеченням наочності в мультимедійному електронному представленні / Богдан Сусь. – Київ: ВІТІ, 2015. – 133 с.

	<p>20. Сусь Богдан. Вимірювання фізичних величин. Методичний посібник для самостійної роботи курсантів / Богдан Сусь, Антоніна Лад. – Київ: ВІТІ, 2019. – 92 с.</p> <p>21. Сусь Б.А. Практикум з дисципліни «ФІЗИКА». Інструкції до виконання лабор. робіт. Част. I / Сусь Б.А., Лад А.І., Тульчинська Д.М.. – Київ.: ВІТІ, 2019. – 51 с.</p>
Локація та матеріально-технічне забезпечення	Навчальна аудиторія Обладнання: проектор
Семестровий контроль, екзаменаційна методика	Диференційований залік / екзамен
Кафедра	Кафедра математики та фізики
Викладач(і)	 <p>АВДОНІН КОНСТЯНТИН ВІКТОРОВИЧ Посада: Доцент Науковий ступінь: Кандидат фізико-математичних наук Профайл викладача: Тел.: (044) 256-41-59 E-mail: kostiantyn.avdonin@viti.edu.ua Робоче місце: 390/2</p>
	 <p>ІСАЄНКО ГАЛИНА ЛЕОНАДІВНА Посада: Доцент Науковий ступінь: Кандидат фізико-математичних наук Вчене звання: доцент Профайл викладача: Тел.: (044) 256-41-59 E-mail: halyna.isaienko@viti.edu.ua Робоче місце: 390/2</p>
	 <p>ТУЛЬЧИНСЬКА ДАР'Я МИКОЛАЇВНА Посада: Старший викладач Профайл викладача: Тел.: (044) 256-41-59 E-mail: daria.tulchynska@viti.edu.ua Робоче місце: 390/2</p>
Оригінальність навчальної дисципліни	Авторський курс.
Лінк на дисципліну	