

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

Факультет природничо-географічний

Кафедра природничих наук та методик їхнього навчання



Фізика
СИЛАБУС

2019 – 2020 навчальний рік

Силабус – це персоніфікована програма викладача для навчання студентів із кожного предмета, що оновлюється на початок кожного навчального року.

Силлабус розробляється відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівця відповідного рівня та згідно навчального і робочого навчального планів, з врахуванням логічної моделі викладання дисципліни.

Силабус розглянутий на засіданні кафедри природничих наук та методик їхнього навчання.

Протокол від «___» _____ 2019 року № ___
Завідувач кафедри _____ (Н.В. Подопригора)
(підпис) (ініціали та прізвище)

Розробник: кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри природничих наук та методик їхнього навчання
О.М. Трифонова

Ел. адреса: olenatrifonova82@gmail.com

Інша контактна інформація: <https://www.cuspu.edu.ua/ua/ntmd/spetsializovana-vchena-rada-d23-053-04>

ЗМІСТ

1. Опис навчальної дисципліни.....	4
2. Мета та завдання навчальної дисципліни.....	4
3. У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані такі компетентності:	7
4. Тематичний план навчальної дисципліни	9
5. Зміст дисципліни. Календарно-тематичний план для денної форми навчання	15
6. Література для вивчення дисципліни	18
7. Політика виставлення балів. Вимоги викладача	19
8. Індивідуальні завдання	20
9. Підсумковий контроль.....	20

Назва дисципліни:	Фізика
Спеціальність:	014.06 Середня освіта (Хімія)
Освітньо-професійна програма:	014.06 Середня освіта (Хімія)
Рівень вищої освіти:	бакалавр
Форма навчання:	денна
Курс:	I
Семестр:	I

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
Тип дисципліни	нормативна
Кількість кредитів –	4
Блоків (модулів) –	3
Загальна кількість годин –	120
Тижневих годин для денної форми навчання:	2
Лекції	12 год.
Практичні, семінарські	0 год.
Лабораторні	26 год.
Самостійна робота	72 год.
Індивідуальне науково-дослідне завдання (есе, аналітичний звіт, тези тощо)	10 год.
Вид підсумкового контролю:	екзамен
Сторінка дисципліни на сайті університету	https://wiki.cuspu.edu.ua/index.php/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D1%87:Otrifonova
Зв'язок з іншими дисциплінами.	Філософія, загальна та неорганічна хімія, безпека життєдіяльності та охорона праці в галузі, методи наукових досліджень, будова речовини

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Програма вивчення навчальної дисципліни «Фізика» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівця першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності: 014 Середня освіта освітньо-професійної програми 014.06 Середня освіта (Хімія).

Невід'ємними компонентами змісту фізики є такі розділи: механіка, молекулярна фізика та термодинаміка, електрика і магнетизм, оптика, квантова фізика. Дана робоча програма передбачає опанування студентами цими розділами курсу фізики. При цьому типовими завданнями діяльності є:

1. Емпіричні дослідження фізичних систем: 1.1. Спостереження властивостей фізичної системи, явищ і процесів у фізичній системі; 1.2. Вимірювання фізичної величини, яка характеризує фізичну систему; явище або процес у фізичній системі; 1.3. Експериментальне дослідження властивостей фізичної системи; явищ і процесів у фізичній системі.

2. Теоретичні дослідження фізичних систем: 2.1. Створення ідеалізованого об'єкта при вивченні фізичної системи; 2.2. Вивчення (дослідження) ідеалізованого об'єкта логічними методами (мислений експеримент).

3. Поєднання емпіричних і теоретичних досліджень фізичних систем: 3.1. Створення і експериментальне дослідження фізичної моделі фізичної системи, явища або процесу в фізичній системі; 3.2. Розробка фізичного приладу або установки для фізичних досліджень з заданими параметрами; 3.3. Створення математичної моделі фізичної системи, явища або процесу в фізичній системі; 3.4. Дослідження математичної моделі фізичної системи, явища або процесу у фізичній системі за певних умов засобами комп'ютерної техніки з метою вивчення властивостей фізичної системи, явища або процесу в фізичній системі; 3.5. Підготовка наукової доповіді, статті, реферату, звіту (наукового твору); 3.6. Організація і виконання наукового дослідження певної проблеми.

4. Забезпечення безпеки людей на виробництві: 4.1. Забезпечення збереження і захист майна завдяки виконанню правил і норм охорони праці, техніки безпеки і протипожежного захисту; 4.2. Забезпечення безпеки індивідуальної життєдіяльності.

Фізика – наука, яка вивчає найпростіші та в той же час найбільш загальні закономірності явищ природи, властивостей і будови матерії, закони її руху. Поняття фізики та її закони лежать в основі всього природознавства. Фізика відноситься до точних наук та вивчає кількісні закономірності явищ. Саме це враховує програма курсу фізики.

Майбутній вчитель хімії повинен мати ґрунтовну підготовку з ряду передбачених навчальним планом дисциплін і, зокрема, з фізики, щоб забезпечити належний науковий і методичний рівень навчання природничих наук, зокрема, хімії в школі, виконувати дослідницьку роботу, вміти працювати на сучасному обладнанні, орієнтуватись в питаннях менеджменту сучасного обладнання, приладів та матеріалів, в питаннях охорони навколишнього середовища, проводити виховну роботу в учнівському колективі.

Курс фізики у процесі підготовки вчителя хімії сприяє становленню в студентів уявлення про фізику як науку та забезпечує формування предметної та фахової компетентностей. Особливість вивчення фізики у педагогічному університеті полягає в тому, що студенти повинні оволодіти системою вмінь і навичок, які б давали можливість ефективно передавати знання учням, виховувати у них допитливість, інтерес до знань, любов до винахідництва.

Специфіка цієї дисципліни вимагає вивчення теорії фізичних явищ та законів, вміння математично їх описувати та застосовувати набуті знання при розв'язуванні задач. Невід'ємною органічною складовою курсу фізики є лабораторний практикум. Основною метою лабораторних робіт (фізичного практикуму) є сприяння більш глибокому засвоєнню теоретичних знань, їх закріпленню та формуванню експериментаторської компетентності.

Навчальна програма передбачає наступні види діяльності студентів: **пізнавальна діяльність**: інтелектуальні розумові дії, спостереження, дослід, усвідомлення проблеми, висування гіпотез, побудова моделей; **загально-навчальна діяльність**: пошук інформації, робота з літературою та

іншими джерелами інформації, навички спілкування в колективній діяльності; **особистісно-реалізуюча діяльність**: пошук індивідуального змісту і цілей навчання фізики, особистісне розуміння фундаментальних понять і категорій, вибір індивідуального темпу навчання, самостійне визначення цілей, індивідуальний вибір додаткової тематики, індивідуальні обґрунтування позиції, саморегуляція, самоаналіз і самоконтроль власної діяльності.

Досягнення навчальних цілей кожного модуля забезпечується в процесі спільної діяльності викладача і студентів, яка включає такі елементи: систематизацію / узагальнення студентами знань і умінь, запропонованих для самостійного опрацювання; проведення викладачем консультацій, які забезпечують студентам можливість своєчасного розв'язання навчальних проблем, що виникають у них у процесі роботи над модулем; узагальнення навчального матеріалу модуля під час лекцій, де розглядаються питання методологічного характеру, а також визначаються завдання підвищеної складності, виконання і деталізація яких здійснюється під час практичних і лабораторних занять та в процесі самостійної діяльності.

Після закінчення роботи над модулем студенти, проходять підсумковий контроль згідно рейтингової системи із застосуванням інтегративної методики оцінювання навчальних досягнень.

Кожний змістовий модуль, як правило, супроводжується комплексом різноманітних дидактичних засобів навчання, що забезпечують, наочність матеріалу і сприяють досягненню конкретних цілей навчання. Модулі, що вміщують цільову програму дій, банк інформації та методичних вказівок для її засвоєння, змінюють характер взаємостосунків між викладачами і студентами.

Модульна технологія навчання фізики включає три компоненти, змістовий, організаційний і контрольний-оцінювальний з його стимулюючою функцією. Від студентів вимагається продемонструвати знання кожної з змістовних одиниць перед тим, як перейти до вивчення наступної. Спочатку навчання зорієнтоване на засвоєння головного – базових елементів знань курсу фізики і найважливіших алгоритмів дій. Другим етапом є розвиваюче навчання, що базується на творчій самостійній діяльності студентів. Організаційний компонент технології засвоєння змісту навчальних модулів із курсу фізики є сукупністю різноманітних форм і методів організації освітнього процесу: лекційних, практичних і лабораторних занять.

Для опанування студентами спеціальності: 014 Середня освіта, предметна спеціальність: 014.06 Середня освіта (Хімія) курсом фізики передбачені як різні форми аудиторної роботи, так і самостійна та індивідуальна робота студентів.

Аудиторна робота включає в себе: лекції, практичні заняття, лабораторні роботи та консультації. При цьому консультації дають можливість більше уваги приділити розв'язку задач, яким під час практичних занять не було приділено належної уваги.

Проведення практичних занять із фізики має на меті: поглиблення, розширення і засвоєння теоретичного матеріалу: створення проблемної ситуації; реалізація дидактичного принципу взаємозв'язку навчання з практикою; розширення наукового світогляду студентів; розвиток логічного, творчого і самостійного мислення; набуття досвіду оцінки меж застосовності фізичних залежностей за різних конкретних умов; набуття компетентностей практичного застосування наукових знань; розвиток і виховання найважливіших функцій особистості: мислення, волі, характеру; розвиток умінь самостійної роботи та її активізації; навчання методам наукового пізнання; формування і розвиток у студентів діалектичного мислення і специфічного «фізичного» мислення; розкриття естетичного та логічного в фізиці: дивної стрункості і краси, чіткості і строгості, вишуканості багатьох її рішень і прийомів; використання практичних занять як одного з ефективних прийомів перевірки свідомого, глибокого, міцного засвоєння знань; закріплення, узагальнення і повторення навчального матеріалу.

Метою проведення лабораторних занять є: поглиблення теоретичних знань студентів, формування розуміння ролі експерименту в фізичній науці; широке і поглиблене знайомство з матеріальними засобами вимірювань у фізиці; засвоєння основних принципів і методів вимірювань у фізиці, культури проведення експериментів; розвиток спостережливості, конструктивного мислення, активізація самостійності у роботі; формування експериментаторської компетентності майбутніх учителів хімії; залучення студентів до самостійної навчально-наукової роботи.

3. У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані такі компетентності:

В результаті проведення практичних занять студенти повинні:

Знати: структурні особливості різних типів фізичних задач; методи розв'язування, фізичних задач; загальну методикою розв'язування фізичних задач із використанням аналітичного, графічного, табличного, синтетичного й аналітико-синтетичного методів; зміст шкільних збірників задач з фізики, зміст олімпіадних задач; зміст збірників задач із фізики вищої школи і методичних посібників із розв'язування фізичних задач; освітнє і виховне значення розв'язування задач з фізики в середній школі;

Уміти: здійснювати різні способи подання фізичних задач, зокрема, малюнком, графіком, схемою, системою рівнянь, моделлю, спостереженням, експериментом, скороченим письмовим записом; розкривати фізичний зміст задачі; раціонально записати умову задачі; відшукувати і вводити додаткові умови; проводити пошуки шляхів розв'язування задачі і складати загальний план розв'язку; вибирати раціональний спосіб розв'язку задачі; ставити і давати відповіді на запитання як часткового, так і загального характеру; проводити аналіз та оцінку здобутих результатів; складати задачу із заданої теми з використанням сучасних знань; розв'язувати експериментальні задачі; використовувати в процесі розв'язування задач сучасні засоби навчання; реалізовувати цілі і завдання розв'язування задач з фізики в загальноосвітній школі.

Виконання лабораторних робіт з курсу фізики передбачає формування в студентів експериментаторської компетентності: а) *уміння планувати експеримент*, тобто формулювати його мету, визначати експериментальний метод і давати йому теоретичне обґрунтування, складати план досліду й визначати найкращі умови для його проведення, обирати оптимальні значення вимірюваних величин та умови спостережень, враховуючи наявні експериментальні засоби; б) *уміння підготувати експеримент*, тобто обирати необхідне обладнання й вимірювальні прилади, збирати дослідні установки чи моделі, раціонально розташовувати прилади, досягаючи безпечного проведення досліду; в) *уміння спостерігати*, визначати мету й об'єкт спостереження, встановлювати характерні ознаки перебігу фізичних явищ і процесів, виділяти їхні суттєві ознаки; г) *уміння вимірювати фізичні величини*, користуючись різними вимірювальними приладами та мірками, визначати ціну поділки шкали приладу, знімати покази приладу; г) *уміння обробляти результати експерименту*, обчислювати значення величин, знаходити похибки вимірювань, складати таблиці одержаних даних, готувати звіт про проведену роботу, записувати значення фізичних величин у стандартизованому вигляді тощо; д) *уміння інтерпретувати результати експерименту*, описувати спостережувані явища й процеси, застосовуючи фізичну термінологію, подавати результати у вигляді формул і рівнянь, встановлювати функціональні залежності, будувати графіки, робити висновки про здійснене дослідження відповідно до поставленої мети.

В результаті проведення лабораторних занять студенти повинні:

Знати: методи емпіричного пізнання об'єктивної дійсності; сутність і методи реалізації експерименту; фізичні величини, їх класифікацію; одиниці фізичних величин, їх класифікацію; основні методи вимірювань у фізиці; характер зміни похибок вимірювань і методи їх оцінок; основні правила виконання математичних операцій з наближеними числами; основні правила графічного подання результатів

експерименту; вимоги до питань охорони праці і техніки безпеки під час роботи у фізичних лабораторіях закладу вищої освіти та шкільному фізичному кабінеті; освітні і виховні завдання лабораторних робіт і фізичних практикумів у загальноосвітній школі;

Вміти: провести оцінки і реалізувати оптимальні умови проведення фізичного експерименту, виконання лабораторної роботи; забезпечити експериментальний характер шкільного курсу природничих наук; провести аналіз виконання лабораторної роботи, написати висновки про її результати; виконати оцінки похибок результатів експерименту; графічно подати результати експерименту, скласти звіт про виконану лабораторну роботу; дати характеристику сучасного фізичного обладнання, фізичних приладів; користуватися довідковою літературою; забезпечувати виконання завдань лабораторних робіт і фізичних практикумів у школі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані такі **компетентності**:

1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

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

3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

4. Здатність працювати в команді.

5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

6. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

7. Навички використання інформаційних, комунікаційних, хмарних, цифрових технологій.

8. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

9. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Програмні результати навчання:

1. Здатність користуватися символікою і сучасною термінологією фізики.

2. Знання і розуміння положень фізики, що лежать в основі сучасних поглядів природничих наук.

3. Знання і розуміння дисципліни на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях в області фізики.

4. Володіти знаннями про мікросвіт та його структурні компоненти, як основу сучасної наукової картини світу.

5. Розуміння методологічної основи сучасної наукової картини світу, основою якої є фізична картина світу.

6. Знання основи методології, методів, технологій в природничо-наукових дослідженнях, зокрема з фізики.

7. Розуміння засадничих законів, положень, тверджень з фізики.

8. Вміння використовувати основні природничо-наукові категорії при розв'язанні завдань моделювання педагогічних систем.

9. Розуміння основних природничо-наукових досягнень та їхнього впливу на соціальні, педагогічні процеси, і ухвалення політичних рішень; методологію наукового дослідження.

10. Здатність безпечно проводити фізичний експеримент.

4. Тематичний план навчальної дисципліни

Змістовий модуль I. Механіка

Вступ. Предмет фізики. Зв'язки фізики з іншими науками і технікою. Основні фізичні поняття. Фізичні величини та їх вимірювання. Розмірність фізичних величин. Матерія і рух, простір і час. Матеріальна єдність світу. Предмет і методи фізики.

Тема 1.1. Основи кінематики. Задачі кінематики. Класичні уявлення про простір і час. Еталони довжини і часу. Матеріальна точка. Класифікація механічних рухів матеріальної точки. Механічний рух. Система відліку. Відносність руху. Траєкторія, шлях і переміщення. Швидкість. Додавання швидкостей. Методи вимірювання швидкостей у біологічних системах. Рівномірний прямолінійний рух. Графіки залежності кінематичних величин від часу. Прискорення. Рівноприскорений прямолінійний рух. Графіки залежності кінематичних величин від часу. Вплив прискорення на живі організми. Рух по колу. Період і частота обертання. Лінійна і кутова швидкості. Доцентрове прискорення. Лінійні і кутові величини, їх зв'язок. Рівняння рівномірного і нерівномірного рухів точки по колу.

Тема 1.2. Основи динаміки. Завдання динаміки. Перший закон Ньютона та його наслідки. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея. Маса та її вимірювання. Сила. Додавання сил. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона. Прояв законів Ньютона в живій природі. Сили в механіці. Сили в живій природі. Механічні властивості тканин організму людини. Гравітаційні сили. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційна стала і її вимірювання. Сила тяжіння. Рух під дією сили тяжіння. Закони Кеплера. Важка та інертна маси, їх еквівалентність. Вага тіла. Невагомість. Системи матеріальних точок. Зовнішні й внутрішні сили. Замкнута система. Рух системи матеріальних точок. Центр мас. Координати центру мас. Рух центру мас. Сила пружності. Види пружних деформацій. Закон Гука. Модуль пружності, коефіцієнт Пуассона. Пружність і пластичність, межа пружності. Енергія і густина енергії пружної деформації. Сила тертя. Коефіцієнт тертя. В'язке тертя. Рух тіл у в'язкому середовищі. Формула Стокса. Сухе тертя. Тертя спокою, ковзання і кочення. Значення сил тертя у природі і техніці. Момент сили. Умови рівноваги тіла.

Тема 1.3. Закони збереження в механіці. Адитивність і закон збереження маси. Імпульс (кількість руху) тіла. Закон збереження імпульсу. Рух тіла зі змінною масою. Рівняння Мещерського і Цюлковського. Реактивний рух. Механічна робота і енергія. Потужність. Кінетична і потенціальна енергія. Закон збереження енергії в механіці. Коефіцієнт корисної дії простих механізмів. Прояви закону збереження імпульсу в природі (реактивний рух і живі організми; роль реактивного руху для переміщення живих організмів). Механічна робота і потужність людського організму (робота серця; ергометрія; механічні властивості тканин організму людини; коефіцієнт корисної дії м'язів; енергія живих організмів).

Тема 1.4. Механіка рідин і газів. Задачі гідроаеромеханіки. Тиск у рідинах і газах. Закон Паскаля для рідин і газів. Тиск рідини на дно і стінки посудини. Атмосферний тиск та його вимірювання. Вплив зміни атмосферного тиску на організм людини. Вимірювання кров'яного тиску. Гідростатичний парадокс. Гідравлічна машина. Архімедова сила. Умови плавання тіл. Ідеальна рідина. Стационарний рух рідини. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі. Формула Торічеллі. Реакція рідини, що витікає. Рух в'язкої рідини. Формула Пуазейля. Рух у рідинах і газах: сили лобового опору, підйомна сила крила літака.

Тема 1.5. Рух у неінерціальних системах відліку та елементи механіки спеціальної теорії відносності (СТВ). Неінерціальні системи відліку. Сила Коріоліса. Прояв сил інерції на Землі. Маятник Фуко. Обмеження класичної механіки Ньютона. Постулати Ейнштейна. Система відліку

в СТВ. Відносність одночасності. Перетворення Лоренца. Відносність довжин та інтервалів часу. Єдність простору і часу. Релятивістський закон додавання швидкостей. Релятивістський імпульс і другий закон Ньютона. Взаємозв'язок маси і енергії. Закон збереження в СТВ.

Тема 1.6. Коливання і хвилі. Акустика. Рух під дією пружних і квазіпружних сил. Рівняння руху найпростіших механічних коливальних систем без тертя: пружинний, математичний, фізичний і крутильний маятники. Період і власна частота коливань. Енергія коливального тіла. Рівняння руху коливальних систем при наявності опору. Затухаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс. Поняття про коливання у зв'язаних системах, поширення коливань в однорідному пружному середовищі. Поздовжні і поперечні хвилі. Природа звуку. Джерела і приймачі звуку. Об'єктивні і суб'єктивні характеристики звуку. Швидкість звуку. Ефект Доплера в акустиці. Коливальні процеси в живих організмах. Звуки в живій природі. Фізичні основи слуху. Затухання звукової хвилі в органах слуху. Ультразвук та його застосування. Поняття про інфразвук. Інфразвуки і ультразвуки в природі. Вплив вібрації на живі організми. Екологічні проблеми акустики.

Змістовий модуль II. Молекулярна фізика і термодинаміка

Тема 2.1. Молекулярна фізика. Вступ. (Предмет та задачі молекулярної фізики. Основні фізичні теорії. Короткий історичний огляд молекулярно-кінетичної теорії (МКТ) та термодинаміки. Основні положення МКТ та їх експериментальне обґрунтування. Термодинамічний та статистичний методи вивчення макроскопічних систем. Основні фізичні величини). 2.1.1. Основи молекулярно-кінетичної теорії газів. (Основні положення молекулярно-кінетичної теорії газу (МКТГ). Ідеальний газ. Основне рівняння МКТГ. Закон Дальтона. Молекулярно-кінетичне тлумачення тиску та температури. Стала Больцмана. Основні поняття молекулярно-кінетичної теорії будови речовини (МКТ). Роль дифузії у живій і неживій природі. Основне рівняння МКТ. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Закони ідеального газу: Бойля-Маріотта, Гей-Люссака, Шарля. Універсальна газова стала. Закон Авогадро. Вимірювання швидкостей молекул, дослід Штерна. Розподіл швидкостей молекул за Максвеллом. Барометрична формула. Розподіл Максвелла-Больцмана. Експериментальне визначення числа Авогадро. Розподіл енергії молекул за ступенями вільності). 2.1.2. Явища переносу в газах. (Середня довжина вільного пробігу молекул. Число зіткнень. Внутрішнє тертя. Теплопровідність газів. Дифузія газів. Вакуум. Властивості розрідженого газу. Температура. Зв'язок температури з енергією руху молекул. Абсолютна шкала температур. Залежність швидкості хімічних реакцій від температури та тиску системи).

Тема 2.2. Термодинаміка. 2.2.1. Основи термодинаміки (ТД). (Завдання і методи теорії теплоти. Термодинамічна система. Рівноважні стани. Параметри стану. Внутрішня енергія і її зміна при теплопередачі та здійсненні роботи. Калорійність їжі. Перше начало ТД. Застосування першого начала термодинаміки до ізопроесів. Застосування першого начала термодинаміки до хімічних процесів та біологічних систем. Теплоємність ідеального газу. Рівняння Майєра. Розподіл енергії за ступенями вільності. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона. Політропічний процес. Швидкість звуку в газі. Оборотні та необоротні процеси. Теплові машини. Теплові двигуни та охорона навколишнього середовища. Цикл Карно. Другий принцип ТД. Теорема Карно. Зведена теплота. Нерівність Клаузіуса. Ентропія. Ентропія і біологічні об'єкти. Статистичне тлумачення другого начала ТД. Живі організми і другий закон термодинаміки. Теорема Нернста (третє начало ТД). Недосяжність абсолютного нуля). 2.2.2. Реальні гази. Рідини. Тверді тіла. (Експериментальні ізотерми реального газу. Рівняння Ван дер Ваальса. Критичний стан. Безрозмірне рівняння Ван дер Ваальса. Поняття фази та фазові переходи першого та другого роду. Рівновага рідини та газу. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса. Вологість повітря. Гігієнічне значення вологості повітря. Внутрішня енергія реального газу. Ефект Джоуля-Томсона. Зрідження газів та одержання низьких температур. Поняття про газодинаміку. Загальні властивості та будова рідин.

Властивості рідкого стану. Поверхневий шар рідини. Поверхневий натяг. Змочування. Змочування і незмочування в природі. Капілярні явища. Роль капілярних явищ в природі. Газова емболія. Формула Лапласа. Осмотичний тиск. Роль осмосу в біологічних системах. Тиск насичених парів над меніском. Рідкі розчини. Закон Рауля. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. В'язкість рідин. Капілярні явища. Поверхнево-активні речовини. Адсорбція. Флотація. Рідкі кристали. Аморфні та кристалічні тіла. Далекий порядок у кристалах, анізотропія кристалів. Класифікація кристалів за типом зв'язку. Дефекти у кристалах. Механічні властивості твердих тіл. Теплові властивості кристалів. Сублімація, плавлення, кристалізація. Діаграма рівноваги. Потрійна точка. Теплоємність кристалів. Основні уявлення про хімічну будову та структуру полімерів. Теплове розширення, теплоємність і теплопровідність газів, рідких і твердих тіл. Теплопровідність тканини організму людини. Способи передачі енергії організмом в оточуюче середовище. Біологічний калориметр).

Змістовий модуль III. Електрика і магнетизм

Тема 3.1. Електростатика та електродинаміка: Вступ. Предмет та методи електрики і магнетизму. Короткий історичний огляд вчення про електрику і магнетизм. Розвиток електроенергетики в Україні. 3.1.1. Електричне поле у вакуумі. (Електростатика. Електричний заряд. Властивості електричного заряду. Два види зарядів. Дискретність заряду. Елементарний заряд. Експериментальне визначення заряду електрона. Інваріантність і закон збереження заряду. Найпростіші заряджені тіла: модель точкового і неперервно розподіленого заряду. Взаємодія точкових заряджених тіл. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції. Потік вектора напруженості. Теорема Остроградського-Гаусса та її застосування до розрахунку полів найпростіших тіл. Робота сил електростатичного поля. Потенціальний характер електростатичного поля. Циркуляція вектора напруженості. Потенціал. Різниця потенціалів. Еквіпотенціальні поверхні. Рівняння Пуассона. Зв'язок потенціалу і напруженості поля (Потенціал та напруженість поля створеного точковим зарядженим тілом, системою точкових заряджених тіл, диполем). 3.1.2. Провідники та діелектрики в електричному полі. Енергія взаємодії зарядів та енергія електричного поля. (Розподіл зарядів у провіднику. Провідники в електричному полі. Еквіпотенціальність поверхні провідника. Напруженість поля біля поверхні провідника та її зв'язок з поверхневою густиною заряду. Електризація через вплив. Врахування поля наведених зарядів. Електрофорна машина. Електроємність. Конденсатори. Види конденсаторів. Сполучення конденсаторів. Ємність та діелектрична проникність тканин організму. Діелектрики. Полярні і неполярні молекули. Вільні і зв'язані заряди. Полярізація діелектриків. Неполярні діелектрики, теорія їх поляризації. Полярні діелектрики, теорія їх поляризації. Вектор поляризації. Діелектрична проникність і сприйнятливність, вектор електричного зміщення. Електричне поле на межі двох діелектриків. Сегнетоелектрики. Електрети. Енергія системи нерухомих точкових зарядів, зарядженого провідника, конденсатора. Енергія і густина енергії електростатичного поля). 3.1.3. Постійний електричний струм. (Рух зарядів в електричному полі, електричний струм. Постійний струм і його характеристики. Опір провідників. Електропровідність живих організмів. Дія електричного струму на організм людини. Практичне застосування дії електричного струму на організм. Рівняння неперервності. Умова стаціонарності струму. Закон Ома для ділянки кола. Закон Ома в диференціальній та інтегральній формах. Сторонні сили. Електрорушійна сила. Закон Ома для неоднорідної ділянки і повного кола. Послідовне і паралельне з'єднання провідників. Робота і потужність постійного струму. Закон Джоуля-Ленца. Розгалужені кола, правила Кірхгофа та їх застосування). 3.1.4. Електричний струм у вакуумі, газах та рідинах. (Термоелектронна емісія. Залежність струму насичення від температури. Двохелектродні та трьохелектродні лампи і їх застосування. Електронно-променева трубка. Поняття про вторинну та автоелектронну емісії. Процеси іонізації і

рекомбінації. Самостійний та несамостійний розряд у газах. Вольт-амперна характеристика газового розряду. Види розрядів (тліючий, дуговий, іскровий, коронний). Блискавка. Поняття про плазму. Використання плазми в хімії. Використання газових розрядів. Катодні промені. Електроліти. Електричний струм в електролітах. Електролітична дисоціація. Теорія електролітичної провідності. Закон Ома для електролітів. Електроліз. Закони Фарадея. Використання електролізу в техніці. Хімічні джерела струму. Роль електролітів у життєдіяльності організмів. Електричні властивості тканин організму). 3.1.5. Електропровідність твердих тіл. Електричні контактні явища. (Класифікація твердих тіл (провідники, діелектрики, напівпровідники). Електричний струм у металах. Досліди Мандельштама і Папалексі, Толмена і Стюарта. Класична електронна теорія провідності металів. Виведення законів Ома, Джоуля-Ленца на основі електронної теорії. Закон Відемана-Франца. Залежність опору металів від температури. Надпровідність. Поняття про квантову теорію провідності твердих тіл. Провідність напівпровідників. Власна і домішкова провідність напівпровідників. Застосування напівпровідників. Робота виходу електрона з металу. Контактна різниця потенціалів. Контактні явища в напівпровідниках. Напівпровідникові діоди і транзистори. Термоелектричний струм. Прямі та обернені термоелектричні явища. Термоелектричні генератори).

Тема 3.2. Електромагнетизм: 3.2.1. Постійне магнітне поле у вакуумі та речовині. (Магнітне поле та його характеристики. Магнітний потік (Магнітне поле електричного струму. Індукція і напруженість магнітного поля). Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітне поле прямого, колового і соленоїдного струмів. Циркуляція вектора індукції магнітного поля. Закон повного струму. Магнітна взаємодія струмів. Закон Ампера. Робота при русі провідника зі струмом у магнітному полі. Контур із струмом у магнітному полі. Магнітний момент струму. Магнітне поле у речовині. Поняття про біомагнетизм і магнітобіологію. Дія електричного і магнітного полів на рухомий заряд. Сила Лоренца. Визначення питомого заряду електрона. Мас-спектрометр. Магнітогідродинамічні генератори. Циклічні прискорювачі заряджених частинок. Магнітне поле Землі, його вплив на перебіг біопроесів. Магнітне поле в речовині. Магнітний потік. Магнетики і намагнічування їх. Вектор намагнічення. Магнітне поле в магнетиках. Вектор напруженості магнітного поля. Магнітна сприйнятливність і проникність магнетиків. Зв'язок індукції і напруженості магнітного поля в магнетиках. Магнітомеханічні і механомагнітні явища. Досліди Ейнштейна, де Гааза і Барнетта. Діа-, пара- і феромагнетики. Магнітний гістерезис. Роботи Столетова. Точка Кюрі. Постійні магніти. Нові магнітні матеріали). 3.2.2. Електромагнітна індукція. (Досліди Фарадея. Електрорушійна сила індукції. Закон електромагнітної індукції Фарадея і правило Ленца. Вихрові струми або струми Фуко. Скін-ефект. Самоіндукція і взаємоіндукція. Електрорушійна сила (ЕРС) самоіндукції. Індуктивність. Взаємоіндукція. Енергія магнітного поля струму. Енергія і густина енергії магнітного поля. Вплив змінних електричного і магнітного полів на речовину). 3.2.3. Змінний струм. (Отримання змінної ЕРС. Квазістаціонарний струм. Діючі і середні значення струму і напруги. Активний опір. Опір, індуктивність і ємність у колі змінного струму. Закон Ома для кола змінного струму. Векторні діаграми. Резонанс напруг, резонанс струмів. Робота і потужність змінного струму. Передавання електричної енергії. Трансформатор. Біоструми. Реєстрація і підсилення біострумів). 3.2.4. Електромагнітне поле. Електромагнітні коливання і хвилі. Рівняння Максвелла. (Електричний коливальний контур. Власні електричні коливання. Формула Томсона. Вихрове електричне поле. Досліди Роуlanda і Ейхенвальда. Електромагнітне поле. Струм зміщення. Система рівнянь Максвелла в інтегральній і диференціальній формах. Плоскі електромагнітні хвилі в однорідному середовищі, швидкість їх поширення. Хвильове рівняння. Випромінювання електромагнітних хвиль. Досліди Герца. Вібратор Герца. Енергія електромагнітної хвилі. Потік енергії. Вектор Умова-Пойнтинга. Електричні автоколивання. Автогенератор на транзисторі. Принцип радіозв'язку і радіолокації).

Шкала електромагнітних хвиль. Винайдення телебачення Б. П. Грабовським. Вплив електромагнітного випромінювання на живі організми. Електромагнітні хвилі і жива природа. Інфрачервоне випромінювання. Біологічне значення інфрачервоного випромінювання. Ультрафіолетове випромінювання. Біологічна дія ультрафіолетових променів).

Змістовий модуль IV. Оптика

Тема 4.1. Основи фотометрії. Геометрична оптика: 4.1.1. Електромагнітна природа світла, його характеристики. Основи фотометрії. (Предмет оптики. Електромагнітна природа світла. Квантові властивості світла. Джерела і приймачі світла. Фотометрія. Основні фізичні поняття та закони фотометрії). 4.1.2. Геометрична оптика. (Геометрична оптика як граничний випадок хвильової оптики. Принцип Ферма. Закони відбивання та заломлення. Повне відбивання. Тонкі лінзи. Формула лінзи. Оптичні системи. Оптичні прилади. Недоліки оптичних систем. Роздільна здатність оптичних приладів. Дзеркала. Призми).

Тема 4.2. Хвильові властивості світла: 4.2.1. Хвильові властивості світла. (Явище інтерференції світла. Поняття про когерентність. Методи спостереження інтерференції в оптиці. Дво- і багатопроменева інтерференція. Інтерференція в тонких плівках та пластинках. Явище дифракції. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зони Френеля. Пояснення прямолінійного розповсюдження світла за хвильовою теорією. Дифракція Френеля: на круглому отворі; на круглому екрані; на краю напівнескінченої площини. Дифракція Фраунгофера на щілині. Дифракційна решітка. Дифракція рентгенівських променів. Формула Вульфа-Брегги). 4.2.2. Поляризація, дисперсія, поглинання і розсіювання світла. (Поляризоване і неполяризоване світло. Лінійна, еліптична і кругова поляризація. Закон Малюса. Поляризація світла при відбиванні від діелектрика. Кут Брюстера. Поляризація світла при подвійному променезаломленні. Інтерференція лінійно-поляризованих хвиль. Ефект Керра. Нормальна дисперсія. Аномальна дисперсія. Електронна теорія дисперсії та поглинання світла. Фазова та групова швидкість світла. Спектри випромінювання і поглинання. Коефіцієнт поглинання. Поглинання світла середовищем. Кольори тіл. Веселка (райдуга). 4.2.3. Оптика рухомих середовищ. (Швидкість світла. Вимірювання швидкості світла. Поширення світла в рухомих середовищах. Досліди Фізо та Майкельсона. Експериментальні основи спеціальної теорії відносності. Ефект Вавілова-Черенкова. Ефект Доплера в оптиці). 4.2.4. Поняття про нелінійну оптику. (Предмет та методи нелінійної оптики. Розсіяння світла в оптично-неоднорідному середовищі. Поляризація розсіяного світла. Дослід Умова. Оптичні явища в атмосфері).

Змістовий модуль V. Квантова фізика

Тема 5.1. Основи квантової фізики: 5.1.1. Квантові властивості випромінювання. (Предмет і завдання квантової фізики. Короткий історичний огляд вчення про квантові властивості матерії. Фотоелектричний ефект. Досліди О. Г. Столетова. Квантова теорія фотоефекту. Фотонна теорія світла. Маса та імпульс фотонів. Досліди С. І. Вавілова. Тиск світла. Досліди П. М. Лебедева. Рентгенівське випромінювання. Гальмівне і характеристичне рентгенівське випромінювання та їх спектри. Застосування рентгенівських променів. Фотоелементи та їх застосування. Ефект Комптона. Дослід Боте). 5.1.2. Теплове випромінювання. (Рівноважне випромінювання та його характеристики. Закон Кірхгофа. Випромінювання абсолютно чорного тіла. Закон Стефана-Больцмана. Закон зміщення Віна. Розподіл енергії в спектрі випромінювання абсолютно чорного тіла. Формула Релея-Джінса. Квантування енергії випромінювання. Формула Планка. Оптична пірметрія). 5.1.3. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Хвильові властивості мікрочастинок. (Дифракція електронів. Хвилі де Бройля. Досліди Девісона і Джермера. Основні уявлення квантової механіки. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Хвильова функція та фізичний зміст.

Рівняння Шредінгера. Принцип суперпозиції в квантовій механіці). 5.1.4. Будова атомів і молекул. (Лінійчасті спектри. Роботи Бальмера. Досліди Резерфорда. Планетарна модель атома. Постулати Бора. Модель атома водню за Бором. Досліди Франка та Герца. Квантово-механічна інтерпретація постулатів Бора. Принцип відповідності. Спектральні серії випромінювання атомарного водню. Квантові підходи до будови атома. Квантові числа електрона в атомі. Квантування енергії, моменту імпульсу. Досліди Штерна та Герлаха. Принцип Паулі. Періодична система елементів Д. І. Менделєєва. Комбінаційне розсіяння світла. Люмінесценція. Правило Стокса. Спонтанне й індуковане випромінювання. Фізичні умови роботи лазерів. Квантові генератори та їх застосування).

Тема 5.2. Ядерна фізика. Сучасна фізична картина світу: 5.2.1. Фізика атомного ядра (Склад ядра. Заряд і масове число ядра. Дефект мас. Енергія зв'язку ядра. Ядерні сили. Моделі атомного ядра. Радіоактивність. Альфа- бета- та гамма-випромінювання. Правила зміщення. Ізотопи та їх застосування. Закон радіоактивного розпаду. Експериментальні методи ядерної фізики. Ядерні реакції. Штучна радіоактивність. Приклади ядерних перетворень під дією альфа-частинок, протонів, нейтронів, дейтронів, гамма-квантів. Поділ важких ядер. Ланцюгові реакції поділу. Трансуранові елементи. Ядерні реакції на теплових та швидких нейтронах. Ядерна енергетика. Реакції термоядерного синтезу, умови їх реалізації. Керований термоядерний синтез. Масспектрометри. Прискорювачі заряджених частинок). 5.2.2. Фізика елементарних частинок. Фундаментальні взаємодії. (Загальні відомості про елементарні частинки. Систематика елементарних частинок. Поняття про кварки. Фундаментальні взаємодії). 5.2.3. Квантові явища в твердих тілах. (Утворення енергетичних зон у кристалах. Поняття про зонну теорію провідності провідників, напівпровідників і діелектриків. Поняття про квантові статистики. Статистика Фермі-Дірака. Квантова теорія теплоємності. Теплопровідність діелектричних кристалів. Квантові явища при низьких температурах). 5.2.4. Сучасна фізична картина світу. (Сучасна фізична картина світу. Проблеми сучасної фізики. Внесок українських вчених у розвиток фізики).

5. Зміст дисципліни. Календарно-тематичний план для денної форми навчання

Тиж. / дата / год.	Тема, план	Форма діяльності (заняття)	Матеріали, література, ресурси в Інтернеті	Самостійна робота, завдання, год.	Вага оцінки	Термін виконання
Тижд. 1 2 год.	Вступ. Предмет фізики. Зв'язки фізики з іншими науками і технікою. Основні фізичні поняття. Фізичні величини та їх вимірювання. Розмірність фізичних величин. Матерія і рух, простір і час. Матеріальна єдність світу. Предмет і методи фізики.		ДЕзТ, [1; 3; 4; 5; 8]	Предмет фізики. Зв'язки фізики з іншими науками і технікою. Основні фізичні поняття. Фізичні величини та їх вимірювання. Розмірність фізичних величин. Матерія і рух, простір і час. Матеріальна єдність світу. Предмет і методи фізики. – 2 год.		*
Тижд. 1 6 год.	Тема 1.1. Основи кінематики. Задачі кінематики. Класичні уявлення про простір і час. Еталони довжини і часу. Матеріальна точка. Основні фізичні величини, що характеризують рух. Класифікація механічних рухів матеріальної точки. Методи вимірювання швидкостей у біологічних системах. Графіки залежності кінематичних величин від часу.	Лк – 2 год. Лб – 2 год.	ДЕзТ, НФЕ, [1м; 1; 3; 4; 5; 8]	Методи вимірювання швидкостей у біологічних системах. Графіки залежності кінематичних величин від часу. – 4 год.	0,5 бали	*
Тижд. 2 4 год.	Тема 1.2. Основи динаміки. Завдання динаміки. Закони Ньютона. Інерціальні системи відліку. Сила. Види сил. Прояв законів Ньютона в живій природі. Закони Кеплера. Вага тіла. Невагомість. Системи матеріальних точок. Зовнішні й внутрішні сили. Замкнута система. Рух системи матеріальних точок. Закон Гука. Модуль пружності, коефіцієнт Пуассона. Пружність і пластичність, межа пружності. Рух тіл у в'язкому середовищі. Формула Стокса. Сухе тертя. Значення сил тертя у природі і техніці. Момент сили. Умови рівноваги тіла.	Лб – 2 год.	НФЕ, [1м; 1; 3; 4; 5; 8]	Завдання динаміки. Закони Ньютона. Інерціальні системи відліку. Сила. Види сил. Прояв законів Ньютона в живій природі. Закони Кеплера. Вага тіла. Невагомість. Системи матеріальних точок. Зовнішні й внутрішні сили. Замкнута система. Рух системи матеріальних точок. Закон Гука. Модуль пружності, коефіцієнт Пуассона. Пружність і пластичність, межа пружності. Рух тіл у в'язкому середовищі. Формула Стокса. Сухе тертя. Значення сил тертя у природі і техніці. Момент сили. Умови рівноваги тіла. – 4 год.	**	*
Тижд. 2 6 год.	Тема 1.3. Закони збереження в механіці. Адитивність і закон збереження маси. Імпульс тіла та закон його збереження. Рух тіла зі змінною масою. Рівняння Мещерського і Ціолковського. Реактивний рух. Механічна робота і енергія. Потужність. Закон збереження енергії. ККД простих механізмів. Прояви закону збереження імпульсу в природі. Механічна робота і потужність людського організму.	Лк – 2 год. Лб – 2 год.	ДЕзТ, НФЕ, [1м; 1; 3; 4; 5; 8]	Реактивний рух. Механічна робота і енергія. Потужність. Закон збереження енергії. ККД простих механізмів. Прояви закону збереження імпульсу в природі. Механічна робота і потужність людського організму. – 4 год.	0,5 бали	*
Тижд. 3	Тема 1.4. Механіка рідин і газів. Задачі гідроаеромеханіки. Тиск у рідинах і газах. Закон Паскаля для рідин і газів. Тиск рідини на дно і стінки посудини.	Лб – 2 год.	НФЕ, [1м; 1; 3; 4; 5; 8]	Задачі гідроаеромеханіки. Тиск у рідинах і газах. Закон Паскаля для рідин і газів. Тиск рідини на дно і стінки посудини. Атмосферний тиск та його	**	*

4 год.	Атмосферний тиск та його вимірювання. Вплив зміни атмосферного тиску на організм людини. Архімедова сила. Умови плавання тіл. Ідеальна рідина. Стаціонарний рух рідини. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі. Формула Торічеллі. Реакція рідини, що витікає. Рух в'язкої рідини. Формула Пуазейля. Рух у рідинах і газах.			вимірювання. Вплив зміни атмосферного тиску на організм людини. Архімедова сила. Умови плавання тіл. Ідеальна рідина. Стаціонарний рух рідини. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі. Формула Торічеллі. Реакція рідини, що витікає. Рух в'язкої рідини. Формула Пуазейля. Рух у рідинах і газах. – 4 год.		
Тижд. 3 4 год.	Тема 1.5. Рух у неінерціальних системах відліку та елементи механіки спеціальної теорії відносності (СТВ). Неінерціальні системи відліку. Обмеження класичної механіки Ньютона. Постулати Ейнштейна. Система відліку в СТВ. Перетворення Лоренца. Єдність простору і часу. Релятивістський закон додавання швидкостей. Закон збереження в СТВ.		НФЕ, [1м; 1; 3; 4; 5; 8]	Неінерціальні системи відліку. Обмеження класичної механіки Ньютона. Постулати Ейнштейна. Система відліку в СТВ. Перетворення Лоренца. Єдність простору і часу. Релятивістський закон додавання швидкостей. Закон збереження в СТВ. – 4 год.		*
Тижд. 4 4 год.	Тема 1.6. Коливання і хвилі. Акустика. Рух під дією пружних і квазіпружних сил. Рівняння руху найпростіших механічних коливальних систем без тертя: Фізичні величини, що характеризують коливальний рух. Види коливань. Поздовжні і поперечні хвилі. Природа звуку. Ефект Доплера в акустиці. Коливальні процеси в живих організмах. Фізичні основи слуху. Ультразвук та інфразвук. Інфразвуки і ультразвуки в природі. Вплив вібрації на живі організми. Екологічні проблеми акустики.	Лб – 2 год.	НФЕ, [1м; 1; 3; 4; 5; 8]	Рух під дією пружних і квазіпружних сил. Рівняння руху найпростіших механічних коливальних систем без тертя: Фізичні величини, що характеризують коливальний рух. Види коливань. Поздовжні і поперечні хвилі. Природа звуку. Ефект Доплера в акустиці. Коливальні процеси в живих організмах. Фізичні основи слуху. Ультразвук та інфразвук. Інфразвуки і ультразвуки в природі. Вплив вібрації на живі організми. Екологічні проблеми акустики. – 4 год.	**	*
Тижд. 5 6 год.	Тема 2.1. Молекулярна фізика. Основи молекулярно-кінетичної теорії газів. Явища переносу в газах.	Лк – 2 год. Лб – 2 год.	ДЕзТ, НФЕ, [2м; 3; 4; 5; 8]	Явища переносу в газах. – 4 год.	0,5 ба ли	*
Тижд. 6 4 год.	Тема 2.2. Термодинаміка. Основи термодинаміки. Реальні гази. Рідини. Тверді тіла.	Лб – 2 год.	НФЕ, [2м; 3; 4; 5; 8]	Основи термодинаміки. Реальні гази. Рідини. Тверді тіла. – 4 год.	**	*
Тижд. 7 2 год.	Колоквіум № 1		[1; 3; 4; 5; 8]	Повторення основних питань курсу згідно його тематичного плану навчальної дисципліни (п. 4) – 2 год.	7 балі в	*
Тижд. 8 2 год.	Контрольна робота № 1		[1; 3; 4; 5; 8]	Повторення основних питань курсу згідно його тематичного плану навчальної дисципліни (п. 4) – 2 год.	5 балі в	*

Тижд. 9 6 год.	Тема 3.1. Електростатика та електродинаміка. Електричне поле у вакуумі. Провідники та діелектрики в електричному полі. Енергія взаємодії зарядів та енергія електричного поля. Постійний електричний струм. Електричний струм у вакуумі, газах та рідинах. Електропровідність твердих тіл. Електричні контактні явища.	Лк – 2 год. ЛБ – 2 год.	ДЕзТ, НФЕ, [3м; 4; 7; 8]	Електричний струм у вакуумі, газах та рідинах. Електропровідність твердих тіл. Електричні контактні явища. – 4 год.	0,5 бали	*
Тижд. 10 6 год.	Тема 3.2. Електромагнетизм. Постійне магнітне поле у вакуумі та речовині. Електромагнітна індукція. Змінний струм. Електромагнітне поле. Електромагнітні коливання і хвилі. Рівняння Максвелла.	ЛБ – 2 год.	НФЕ, [3м; 4; 7; 8]	Постійне магнітне поле у вакуумі та речовині. Електромагнітна індукція. Змінний струм. Електромагнітне поле. Електромагнітні коливання і хвилі. Рівняння Максвелла. – 6 год.	**	*
Тижд. 11 6 год.	Тема 4.1. Основи фотометрії. Геометрична оптика. Електромагнітна природа світла, його характеристики. Основи фотометрії. Геометрична оптика.	Лк – 2 год. ЛБ – 2 год.	ДЕзТ, НФЕ, [4м; 2; 4; 6; 8]	Електромагнітна природа світла, його характеристики. Основи фотометрії. – 4 год.	0,5 бали	
Тижд. 12 4 год.	Тема 4.2. Хвильові властивості світла. Хвильові властивості світла. Поляризація, дисперсія, поглинання і розсіювання світла. Оптика рухомих середовищ. Поняття про нелінійну оптику.	ЛБ – 2 год.	НФЕ, [4м; 2; 4; 6; 8]	Оптика рухомих середовищ. Поняття про нелінійну оптику. – 4 год.	**	
Тижд. 13 6 год.	Тема 5.1. Основи квантової фізики. Квантові властивості випромінювання. Теплове випромінювання. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Хвильові властивості мікрочастинок. Будова атомів і молекул.	Лк – 2 год. ЛБ – 2 год.	ДЕзТ, НФЕ, [5м; 2; 4; 6; 8]	Хвильові властивості мікрочастинок. Будова атомів і молекул. – 4 год.	0,5 бали	
Тижд. 14 6 год.	Тема 5.2. Ядерна фізика. Сучасна фізична картина світу. Фізика атомного ядра. Фізика елементарних частинок. Фундаментальні взаємодії. Квантові явища в твердих тілах. Сучасна фізична картина світу.	ЛБ – 2 год.	НФЕ, [5м; 2; 4; 6; 8]	Фундаментальні взаємодії. Сучасна фізична картина світу. – 6 год.	**	
Тижд. 15 2 год.	Колоквіум № 2		[2; 4; 6; 7; 8]	Повторення основних питань курсу згідно його тематичного плану навчальної дисципліни (п. 4) – 2 год.	7 балів	
Тижд. 16 2 год.	Контрольна робота № 2		[2; 4; 6; 7; 8]	Повторення основних питань курсу згідно його тематичного плану навчальної дисципліни (п. 4) – 2 год.	5 балів	
Тижд. 17 12 год.	Індивідуальне завдання		[4]	Повторення навчального матеріалу, формування вмінь розв'язувати задачі. Оформлення і здача індив.завд. захист самостійно розв'язаних задач – 10 год. (інд.) + 2 год. (сам.р.)	15 балів	

Примітки (позначення і скорочення):

* – всі форми поточної звітності мають бути складені за тиждень до екзамену згідно графіку освітнього процесу

** – лабораторні роботи виконуються згідно індивідуального графіка. Тематика робіт наведена в робочій програмі та в [1м–5м]. Максимальна кількість балів за всі лаб.р. = 18 балів

ДЕзТ – демонстраційний експеримент з теми

НФЕ – навчальний фізичний експеримент (виконується в лабораторії в присутності лаборанта)

6. Література для вивчення дисципліни

Методичне забезпечення дисципліни представлено навчально-методичним комплексом, підручником, методичними рекомендаціями:

- 1м. Лабораторний практикум з курсу загальної фізики: навч.-метод. посібн. / [Антонова Н.Г., Подопригора Н.В., Сальник І.В., Ткачук І.Ю., Царенко О.М.] – Кіровоград: РВВ КДПУ імені Володимира Винниченка, 2009. – Ч. 1. Механіка. – 126 с. Режим доступу: <https://phm.cuspu.edu.ua/images/MEXANIKA.pdf>
- 2м. Лабораторний практикум з курсу загальної фізики: навч.-метод. посібн.: [для студ. вищ. навч. закл.] / [Царенко О.М., Сальник І.В., Подопригора Н.В., Гур'євська О.М., Антонова Н.Г.]; под. ред. О.М. Царенка та І.В. Сальник. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2010. – Ч. 2. Молекулярна фізика. – 96 с. Режим доступу: <https://phm.cuspu.edu.ua/images/MOLEKULAR.pdf>
- 3м. Сазонова О. О. Лабораторний практикум з курсу загальної фізики: [навч.-метод. посібн.] / Сазонова О. О., Сальник І. В., Сірик Е. П., Ткачук І. Ю., Царенко О. М. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. Володимира Винниченка, 2009. – Ч. 3. Електрика і магнетизм. – 108 с. Режим доступу: <https://phm.cuspu.edu.ua/images/ELEKTRIKA.pdf>
- 4м. Царенко О.М. Лабораторний практикум з курсу загальної фізики: навч.-метод. пос. / Царенко О.М. та ін. – Кіровоград: РВВ КДПУ імені Володимира Винниченка, 2015. – Ч. 4. Оптика. – 86 с. Режим доступу: <https://phm.cuspu.edu.ua/images/OPTIKA.pdf>
- 5м. Царенко О.М. Лабораторний практикум з курсу загальної фізики: навч.-метод. пос. / Царенко О.М. та ін. – Кіровоград: РВВ КДПУ імені Володимира Винниченка, 2014. – Ч. 5. Квантова фізика. – 86 с. Режим доступу: <https://phm.cuspu.edu.ua/images/KVANTOWA.pdf>

Базова

1. Бригінець В.П. Лекції з курсу загальної фізики. Механіка: [навч. пос. для студ. вищ. навч. закл.] / В.П. Бригінець, С.О. Подласов, В.П. Сергієнко; за ред. проф. В.П. Сергієнка. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2010. – 170 с. (Гриф МОНУ)
2. Бушок Г. Ф. Курс фізики: [навч. посібн.] / Г. Ф. Бушок, Е. Ф. Венгер. – К.: Вища шк., 2003. – Кн. 3. Оптика. Фізика атома та атомного ядра. – 311 с.
3. Бушок Г.Ф. Курс фізики: підручник : Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка / Г.Ф. Бушок, Є.Ф. Венгер. – К. : Вища школа, 2002. – Кн. 1. – 2002. – 376 с.
4. Волькинштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: [учебн. пос.] / Волькинштейн В.С. – [11-е изд., перераб.] – М.: Наука, Главн. ред. физ.-мат. лит., 1985. – 384 с.
5. Дущенко В.П. Загальна фізика: Фізичні основи механіки: Молекулярна фізика і термодинаміка: [навч. посібн.] / В.П. Дущенко, І.М. Кучерук. – [2-ге вид., перероб. і допов.] – К.: Вища шк., 1993. – 431 с.
6. Кучерук І. М. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика: [навч. посібн.] / Кучерук І. М., Дущенко В. П. – К. : Вища шк., 1991. – 463 с.
7. Кучерук І. М. Загальний курс фізики: [навч. посібн.] / І. М. Кучерук, І. Т. Горбачук, П. П. Луцик. – К.: Техніка, 2001. – Т. 2. Електрика і магнетизм. – 452 с.

8. Сергієнко В.П. Фізика: підруч. [для підготов. відділень вищ. навч. закл.] / В.П. Сергієнко, М.І. Садовий, О.М. Трифонова. – [2-ге вид.] – Кіровоград: ПП «Ексклюзив Систем», 2008. – 698 с.

Допоміжна

9. Базаров И.П. Термодинамика : [учеб. для ун-тов] / И.П. Базаров. – М. : Высшая школа, 1991. – 375 с.

10. Вакуленко М.О. Фізичний тлумачний словник / М.О. Вакуленко, О.В. Вакуленко. – Режим доступу: www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/.../cgiirbis_64.exe.

11. Василевский А.С. Статистическая физика и термодинамика : учеб. пособие [для студ. ф.-м. фак. пед. ин.-тов] / А.С. Василевский, В.В. Мултановский. – М. : Просвещение, 1985. – 256 с.

12. Овруцький А.М. Молекулярна фізика: [навч. посіб. для фізич. спец. ун-тів.] / А.М. Овруцький. – Дніпропетровськ : ДДУ, 1999. – 211 с.

13. Сивухин Д.В. Общий курс физики: [учеб. пос.: для вузов. в 5 т.] / Сивухин Д.В. – [4-е изд., стереот.] – М.: ФИЗМАТЛИТ; Изд-во МФТИ, 2005. – Т. I. Механика. – 560 с.

14. Физическая энциклопедия / под ред. А.М. Прохорова. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. – Т. 5. – 687 с.

15. Фізика. Модуль 2. Молекулярна фізика й термодинаміка : Навч. посіб. / В.І. Благовістна, А.П. В'яла, С.М. Меньяйлов та ін.; за заг. ред. проф. А.П. Поліщука. – К. : Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 192 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/index.html>

2. http://booksobzor.info/estestvoznание_nauchnotehnicheskaja_literatura

3. <http://newlibrary.ru/genre/наука/физика/>

4. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/elementary.htm>

5. <http://www.alleng.ru/edu/phys9.htm>

6. <http://ufn.ru/ru/articles/1967/>

7. Політика виставлення балів. Вимоги викладача

Поточний контроль теоретичних знань шляхом проведення усного опитування, самостійних робіт тощо; колоквіум з теоретичного матеріалу.

У сумі для отримання підсумкової оцінки необхідно набрати не менше 60 балів (за поточне оцінювання та екзамен). Обов'язковою умовою допуску студента до екзамену є зарахування 50 % лабораторних робіт.

Політика академічної поведінки та доброчесності (плагіат, поведінка в аудиторії). Не допускаються жодні форми порушення академічної доброчесності. Конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути толерантним, поважати думку інших. Плагіат та інші форми нечесної роботи неприпустимі. Недопустимі підказки і списування у ході лабораторних (практичних) занять, контрольних роботах, на іспиті. Норми академічної етики: дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами.

Політика виставлення балів. Кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв, а також мотивується в індивідуальному порядку на вимогу студента; у випадку нездачі студентом завдання бали за нього не нараховуються. Лекції не відпрацьовуються, але інформація отримана під час лекційних занять значно спрощує підготовку до лабораторних занять, колоквіуму, контрольної роботи, екзамену. Враховуються бали набрані на лабораторних заняттях, поточному опитуванні, самостійній

роботі (реферати, презентації як форма підвищення балів). При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторних занять; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття; несвочасне виконання поставленого завдання і т. ін. Вразі несвочасного виконання передбачених робочою навчальною програмою завдань, студент зобов'язаний повністю виконати завдання і здати його викладачу. Лише після цього йому буде нарахована передбачена за цей вид діяльності кількість балів. Форму і час відпрацювання студент та викладач взаємопогоджують.

Вимоги викладача. Викладач ставить студентам систему вимог та правил поведінки студентів на заняттях, доводить до їх відома методичні рекомендації щодо виконання колоквиуму. Все це гарантує високу ефективність освітнього процесу і є обов'язковою для студентів.

Розподіл балів, які отримують студенти

Присутність на Лк						Поточне оцінювання				Інд. завд.		Лаб. роботи	Екзамен	Сума
Лк1	Лк2	Лк3	Лк4	Лк5	Лк6	Колоквиум 1	Контр. роб.1	Колоквиум 2	Контр. роб.2	наяв.	захист			
0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5					7	5	7	5	10

Кінцевий результат обчислюється як сумарний бал за всі модулі (діє система накопичення балів).

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

У випадку отримання менше 60 балів (FX,F в ECTS) за результатами семестрового контролю, студент обов'язково здійснює перескладання для ліквідації академзаборгованості.

8. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання з курсу фізики: механіка, молекулярна фізика та термодинаміка, електрика та магнетизм, оптика, квантова фізика мають на меті перевірити компетентності студента самостійно розв'язувати різноманітні фізичні задачі, фізичні основи яких були розглянуті на лекціях та дослідженні на лабораторних заняття.

Перелік задач наведено у робочій програмі курсу. Завдання виконуються в окремому зошиті з детальним поясненням до кожної задачі.

9. Підсумковий контроль

Підсумковий бал на заліку обраховується як сума накопичених балів за кожен вид роботи.