

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора з навчальної роботи

Раїса КОРОЛЬОВА

« 29 » « серпня » 2025 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

інтегрованої дисципліни **Фізика і астрономія (Фізика)**

Спеціальність **G7 «Автоматизація, комп'ютерно- інтегровані технології та робототехніка**

(шифр і назва спеціальності)

Освітньо-професійна програма **Обслуговування інтелектуальних інтегрованих систем**

(шифр і назва спеціалізації)

Розроблена на підставі Освітньо – професійної програми підготовки здобувачів повної загальної середньої освіти з освітньо – професійного ступеня « фаховий молодший бакалавр » та навчальної програми з фізики і астрономії для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту) , затвердженої Міністерством освіти і науки України (наказ N 1539 від 24.11.2017 р.)

(назва навчальної програми, ким і коли затверджена)

викладачем **КАЛУГІНА Олена**

(прізвище та ініціали викладача)

Загальна кількість годин на предмет **297**

Форма підсумкового контролю **диференційований залік**

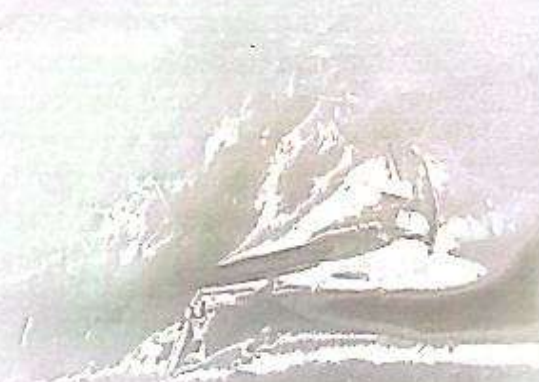
**Розглянута і погоджена цикловою комісією
природничо-математичних дисциплін**

Протокол **№ 1** від **« 28 » серпня** 2025 р.

Голова циклової комісії


(підпис)

Ольга КОТОВА



Метою навчання є формування та розвиток предметних і ключових компетентностей, достатніх для засвоєння навчального предмета на рівні вимог державного стандарту та цілей повної загальної середньої освіти, розуміння основних закономірностей перебігу фізичних і астрономічних явищ та процесів, загального уявлення про світ природи, його основні теоретичні засади й методи пізнання, усвідомлення ролі фізичного й астрономічного знання у житті людини й суспільному розвитку.

Загальноосвітніми завданнями курсу фізики і астрономії є:

- формування фізичних і астрономічних знань на основі сучасних теорій і розвиток у них здатності застосовувати набуті знання в пізнавальній практиці, знань про походження природних об'єктів Всесвіту, їх фізичні властивості, закони руху й еволюцію,
- оволодіння методологією природничо – наукового пізнання стилем мислення, усвідомлення суті природничо – наукової картини світу та застосування їх для пояснення різних фізичних та астрономічних явищ і процесів,
- формування загальних методів та алгоритмів розв'язування задач та проблемних завдань різними методами зі застосуванням законів фізики та інших природних наук,
- розвиток узагальненого експериментального вміння вести природничо – наукові дослідження методами наукового пізнання,
- формування цілісного уявлення про сучасну природничо – наукову картину світу, розуміння ролі фізики і астрономії в пізнанні фундаментальних законів природи, розкриття значення фізичного й астрономічного знання в житті людини й суспільному розвитку, формування екологічної культури людини засобами фізики і астрономії.

Очікувані результати навчання:

Вступ.

Знаннявий компонент: оперує поняттями і термінами - фундаментальні фізичні теорії, основні етапи розвитку фізики та астрономії в Україні та світі.

Діяльнісний компонент: характеризує фізику та астрономію як природничі науки, наводить приклади фундаментальних фізичних теорій, визначає основні етапи історичного розвитку фізики та астрономії.

Ціннісний компонент: виявляє ставлення до фізики та астрономії як провідних фундаментальних наук про природу, оцінює внесок вітчизняної фізичної та астрономічної науки, видатних українських вчених у розвиток сучасного природознавства.

Механіка.

Знаннявий компонент: оперує поняттями і термінами – механічний рух, матеріальна точка, точка відліку, інерціальна система відліку, траєкторія, переміщення, пройдений шлях, швидкість, миттєва швидкість, прискорення, прискорення вільного падіння, період, частота, кутова швидкість, доцентрове прискорення, відносність механічного руху, сила, рівнодійна сил, вага, маса, закони динаміки, механічна робота, потужність, кінетична енергія, потенціальна енергія, робота сил тяжіння, пружних сил, сил тертя, імпульс, центр мас тіла, момент сили, постулати спеціальної теорії відносності; пояснює основні закони та поняття, принципи механіки та СТВ, формули для визначення фізичних величин, математичні вирази законів механіки, сутність принципів відносності Галілея та Ейнштейна, межі застосування законів механіки.

Діяльнісний компонент: спостерігає і описує різні види механічного руху і механічної взаємодії тіл в природі і техніці; розв'язує задачі на застосування функціональної залежності між фізичними величинами на рівномірний та рівноприскорений рівномірний рух, відносний рух, рівномірний рух по колу, рух під дією кількох сил, застосування законів Ньютона, Архімеда, всесвітнього тяжіння, збереження енергії і імпульсу; уміє графічно зображати функціональні залежності опису механічного руху та взаємодії.

Ціннісний компонент: виявляє ставлення та оцінює на якісному рівні результати використання знань з механіки в реальному житті, висловлює судження про простір і час, зв'язок класичної та релятивістської механіки.

Молекулярна фізика та термодинаміка

Знаннєвий компонент: оперує поняттями і термінами – атоми, молекули, кількість речовини, атомне ядро, основні положення МТК, ідеальний газ, тиск газу, газові закони, основне рівняння МКТ, рівняння стану ідеального газу, ізопроцеси, внутрішня енергія, робота газу, перший закон термодинаміки, насичена та ненасичена пара, абсолютна та відносна вологість повітря, поверхневий натяг, змочування, капілярні явища, механічна напруга, закон Гука, модуль Юнга; пояснює дискретну будову речовини, основні положення МКТ, властивості агрегатних станів речовини на основі МКТ, термодинамічний та молекулярно – кінетичний зміст температури, основне рівняння МКТ, газові закони, ентропію як характеристику напрямку і необоротності протікання процесів у системі, застосування 1 закону термодинаміки до ізопроцесів, принцип дії теплових машин, властивості рідин, газів, твердих тіл та їх фазові переходи, залежність тиску і густини насиченої пари від температури, капілярність і змочування.

Діяльнісний компонент: розв'язує задачі на розрахунок кількості речовини, використання основного рівняння МКТ, рівняння стану газу, газових законів, першого закону термодинаміки, ККД теплової машини, визначення вологості повітря, поверхневого натягу, визначення модуля пружності, будує та аналізує графіки ізопроцесів.

Ціннісний компонент: оцінює значення теплових явищ, вологості, капілярних явищ для життєдіяльності біосфери, переваги та недоліки різних джерел енергії, усвідомлює важливість знань про будову речовини для розвитку сучасної техніки та технологій, встановлення чинників шкідливого впливу на людину на навколишнє середовище та вироблення методів його зменшення.

Електродинаміка.

Знаннєвий компонент: оперує поняттями і термінами – точковий заряд, електризація тіл, електричний заряд, електричне поле, закон Кулона, лінії напруженості електричного поля, напруженість електричного поля, потенціал та різниця потенціалів, енергія електричного поля, електрична ємність, конденсатор, постійний електричний струм, джерело струму, сторонні сили, сила струму, ЕРС, опір провідника, надпровідність, потужність електричного струму, послідовне і паралельне з'єднання провідників, закон Ома, закон Джоуля – Ленца, носії електричного струму в різних середовищах, електронно - дірковий перехід, електроліти, електролітична дисоціація, електроліз, закони Фарадея, іонізація газів, газовий розряд та його види, термоелектронна емісія, магнітна взаємодія, вектор магнітної індукції, сила Ампера, сила Лоренца, явище електромагнітної індукції, магнітний потік, правило Ленца, закон електромагнітної індукції, явище самоіндукції, індуктивність, енергія магнітного поля струму; пояснює властивості електричного поля, принцип суперпозиції, зв'язок напруженості і потенціалу електричного поля, сутність силових та енергетичних характеристик електричного і магнітного поля, Закон Ома для повного кола, природу електричного струму в

металах, електролітах, газах, напівпровідниках, вакуумі, електронну провідність металів та електропровідність напівпровідників, властивості плазми, природу електромагнітної взаємодії, дію магнітного поля на провідник зі струмом, рухомі заряди, закон електромагнітної індукції, принцип дії електричних двигунів.

Діяльнісний компонент: розв'язує задачі на застосування формул напруженості електричного поля, напруженості поля точкового заряду, принципу суперпозиції полів, ємності конденсатора, енергії зарядженого конденсатора, на закон Ома для повного кола, на розрахунок електричних кіл з послідовним і паралельним з'єднанням провідників, вивчення роботи та потужності електричного струму, на взаємодію магнітного поля з провідником зі струмом, застосування формул сили Ампера, сили Лоренца, закону електромагнітної індукції, ЕРС самоіндукції, енергії магнітного поля.

Ціннісний компонент: оцінює перспективи технічного використання напівпровідникових приладів, електричного струму в різних середовищах, магнітного поля в медицині, магнітних властивостей речовини, енергоефективності різних електроприладів, усвідомлює необхідність та основні принципи енергозбереження в побуті.

Коливання та хвилі.

Знаннєвий компонент: оперує поняттями і термінами - види механічних коливань, гармонічні коливання, період коливань математичного та пружинного маятника, механічні хвилі, довжина хвилі, інтерференція і дифракція хвиль, вільні електромагнітні коливання, коливальний контур, резонанс, вимушені електричні коливання, змінний струм, трансформатор, електромагнітні хвилі, світло, закони відбивання та заломлення світла, дисперсія світла, інтерференція, дифракція, поляризація світла, сила світла; пояснює – перетворення енергії в коливальних системах, утворення й поширення механічних і електромагнітних хвиль, діапазони електромагнітних хвиль та їх властивості, сутність змінного струму як вимувених електромагнітних коливань, будову та принцип дії трансформатора, суть хвильових властивостей світла, поширення світла в різних середовищах, розсіювання та поглинання світла, інтерференцію й дифракцію світлових хвиль.

Діяльнісний компонент: розв'язує задачі на застосування формули взаємозв'язку довжини, періоду, швидкості поширення хвилі, закони геометричної оптики, період дифракційної ґратки.

Ціннісний компонент: оцінює важливість спостережень у всьому діапазоні електромагнітного спектра, можливості і використання різних видів електромагнітних коливань у техніці, застосування оптичних явищ у техніці й виробництві.

Квантова фізика.

Знаннєвий компонент: оперує поняттями і термінами – стала Планка та її значення, швидкість поширення світла у вакуумі, повітрі, воді, рівняння Ейнштейна для фотоефекту, радіоактивність, α -розпад, β – розпад, γ - випромінювання, період напіврозпаду, термоядерний синтез, питома енергія зв'язку, енергетичний вихід ядерної реакції; пояснює сутність квантових постулатів Бора, енергетичні стани атома, положення хвильової і квантової теорії світла, рівняння Ейнштейна для фотоефекту, атомні і молекулярні спектри, протонно – нейтронну модель атомного ядра, стійкість ядер, дефект мас, формули взаємозв'язку маси та енергії, способи забезпечення безпеки ядерних реакторів ті АЕС, методи реєстрації елементарних частинок.

Діяльнісний компонент: розв'язує задачі на розрахунок енергії та імпульсу фотона, застосування формули Планка, рівняння Ейнштейна для фотоефекту, квантових постулатів Бора, енергії зв'язку атомного ядра, закон радіоактивного розпаду, взаємозв'язок маси та енергії.

Ціннісний компонент: оцінює історичні особливості розвитку вчення про світло, становлення квантової фізики.

Астрономічний складник.

Основи практичної астрономії.

Знаннєвий компонент: оперує поняттями і термінами – сузір'я, точки й лінії небесної сфери, одиниці відстаней в астрономії, небесні координати, закони Кеплера; пояснює причини видимих рухів світил по небесній сфері, принцип визначення відстаней до небесних світил, визначення тривалості доби та календарного року за астрономічними спостереженнями, розрізняє місцевий, поясний, всесвітній час, типи календарів.

Діяльнісний компонент: використовує рухому карту зоряного неба для розв'язування практичних завдань, орієнтується на місцевості по Сонцю і Полярною зорею.

Ціннісний компонент: оцінює значення основ практичної астрономії для практичних потреб людини.

Фізика Сонячної системи.

Знаннєвий компонент: оперує поняттями і термінами - фізичні особливості тіл Сонячної системи, етапи формування нашої планетної системи; причини парникового ефекту, причини виникнення припливів і відпливів, суть астероїдної небезпеки для Землі, використання законів руху небесних тіл для практичних потреб космонавтики, особливості рухів штучних супутників та автоматичних міжпланетних станцій.

Діяльнісний компонент: наводить приклади дослідження тіл Сонячної системи за допомогою космічних апаратів.

Ціннісний компонент: оцінює значення вивчення планет для природничих наук та вирішення практичних проблем людства.

Методи та засоби фізичних і астрономічних досліджень.

Знаннєвий компонент: оперує поняттями і термінами – діапазони випромінювання небесних світил, приймачі випромінювання, наземні та космічні телескопи, нейтринна і гравітаційна астрономія; пояснює принцип дії оптичного телескопа та радіотелескопа, особливості реєстрації випромінювання небесних тіл, обґрунтовує важливість спостережень у всьому діапазоні електромагнітного спектру.

Діяльнісний компонент: дотримується правил спостереження небесних об'єктів за допомогою шкільного телескопа.

Ціннісний компонент: оцінює внесок астрономічних обсерваторій України та світу у розвиток теоретичної та практичної астрономії, застосування в телескопобудуванні досягнень техніки й технологій.

Зорі і галактики.

Знаннєвий компонент: оперує поняттями і термінами – зоря. Сонячна активність, подвійна зоря, нейтронні зорі, чорні діри, галактика, зоряні скупчення, туманності, квазари; пояснює - фізичні умови на Сонці, будову Сонця, походження плям, протуберанців, спалахів, циклічність сонячної активності, її вплив на життя і здоров'я людей та біосферу Землі, причину існування Молочного шляху на зоряному небі Землі, природу чорної діри, місце Сонячної системи в Галактиці, природу галактик і квазарів, природу активності ядер галактик, методів, за допомогою яких вивчають відстані до зір.

Діяльнісний компонент: розрізняє зорі, зоряні скупчення й асоціації, туманності, міжзоряне середовище.

Ціннісний компонент: оцінює масштаби астрономічних явищ та об'єктів, місце Сонячної системи в Галактиці.

Всесвіт.

Знаннєвий компонент: оперує поняттями і термінами – фундаментальні взаємодії в природі, антропний принцип; пояснює основні етапи еволюції всесвіту, основні положення СТВ, спостережні дані, які підтверджують теорію Великого Вибуху, пошук життя на інших планетах Всесвіту, загальноприйняті моделі походження й розвитку Всесвіту, гіпотезу про існування інших Всесвітів, природу реліктового випромінювання.

Ціннісний компонент: виявляє ставлення та формулює оціночні судження щодо особливостей Землі як унікальної планети Сонячної системи, існування позаземного життя у Всесвіті, унікальність нашого Всесвіту.

Критерії оцінювання знань з фізики та астрономії

Оцінюванню підлягає:

- 1) рівень володіння теоретичними знаннями, що їх можна виявити під час усного чи письмового опитування, тестування;
- 2) рівень умінь використовувати теоретичні знання під час розв'язування задач різного типу (розрахункових, експериментальних, якісних);
- 3) рівень володіння узагальненими експериментальними уміньми та навичками, що їх можна виявити під час виконання лабораторних робіт і фізичного практикуму;

4) зміст і якість творчих робіт студентів (навчальних проєктів, творчих експериментальних робіт, виготовлення приладів, комп'ютерне моделювання фізичних процесів тощо).

Види усного опитування:

- індивідуальне опитування передбачає розгорнуту відповідь студента на оцінку; студент має не лише відтворити текст підручника чи розповідь викладача на попередньому занятті, а й самостійно пояснити матеріал, довести наукові положення, проілюструвати їх власними прикладами;
 - комбіноване опитування дає змогу перевірити знання відразу кількох студентів: один відповідає усно, решта - за вказівкою викладача виконує певні завдання; до нього вдаються тоді, коли весь матеріал в основному засвоюється і необхідно переконатися у тому; викладач аналізує матеріал разом з викликаним студентом, який пояснює під час індивідуального опитування, водночас організовується робота всіх студентів групи; їм можна запропонувати уважно вислухати й проаналізувати відповідь однокласника; така активна робота може бути також оцінена;
 - фронтальне опитування сприяє систематизації знань, розвиває навчальну активність студентів, але не враховує індивідуальний темп мислення, стимулює прості відповіді; саме тому його необхідно поєднувати з груповим та індивідуальним опитуванням;
- групове опитування (проекти, усна самостійна робота в аудиторії і вдома); взаємоконтроль студентів у парах і групах; самоконтроль тощо.

Види письмового опитування:

- індивідуальне (виконання самостійних та контрольних робіт тощо);
- групове (розв'язування задач, тестів тощо).

Під час поточного оцінювання навчальних досягнень студентів слід урахувати:

- характеристики усної розгорнутої відповіді: правильність, логічність, обґрунтованість, цілісність, ілюстрованість; якість знань: повнота, глибина, гнучкість, системність, міцність; сформованість загальнонавчальних умінь і навичок: аналізувати, синтезувати, порівнювати, класифікувати, узагальнювати, робити висновки, здобувати інформацію з різноманітних джерел тощо; оцінювати проміжні й кінцеві результати, розподіляти роботу над певним завданням на етапи тощо;
- складність фізичних задач (уміння розв'язувати задачі, що передбачають безпосереднє застосування закону за зразком; на застосування 1 - 2 законів (залежностей) за зразком; комбіновані задачі на застосування 2 - 3 законів (залежностей); з використанням "прихованих" (явно не заданих умовою задачі) даних (у т. ч. й табличних значень окремих фізичних величин); на пошук та застосування невідомого способу (методу) розв'язання задачі; уміння складати фізичні задачі);
- досвід творчої діяльності (уміння приймати ефективні рішення в проблемних ситуаціях, формулювати припущення; застосовувати знання і вміння в нових умовах; знаходити можливості застосування знань і вмінь поза школою);
- самостійність оцінних суджень.

Поточне оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється на розсуд викладача з урахуванням оцінювання навчальної діяльності студентів, а саме: уміння студентів працювати самостійно з навчальним матеріалом, а також у парах або групах під час розв'язання навчальних проблем. Ці аспекти навчальної діяльності є дуже важливими для розвитку ключових компетентностей школярів.

Під час оцінювання групової роботи перевага надається вмінню розподіляти роботу між учасниками й дотримуватися демократичного стилю спілкування, який полягає в доброзичливому ставленні до однокласників, уникненні авторитарних проявів, умінні тактовно допомогти іншому тощо.

Оцінювання рівня оволодіння студентами певною сукупністю умінь, які в цілому складають узагальнене експериментальне вміння здійснюється за результатами виконання фронтальних лабораторних робіт, експериментальних задач, робіт фізичного практикуму або підсумкової лабораторної чи експериментальної роботи. При цьому необхідно враховувати вміння студентів:

- а) уміння планувати експеримент, тобто формулювати його мету, визначати експериментальний метод і давати йому теоретичне обґрунтування, скласти план дослідів й визначити 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 дослідів;
- 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, користуватися різними вимірювальними приладами й мірами, тобто визначати ціну поділки шкали приладу, знімати покази приладу;
- г) уміння обробляти результати експерименту, обчислювати значення величин, похибки вимірювань, креслити схеми дослідів, скласти 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, функціональних залежностей, будувати графіки, робити висновки про проведені дослідження на основі поставленої мети.

Обов'язковим при оцінюванні для всіх рівнів є врахування дотримання студентами правил безпеки життєдіяльності під час виконання фронтальних лабораторних робіт чи робіт фізичного практикуму.

Оскільки виконання навчальних проєктів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність студентів, спрямовану на отримання самостійних результатів за консультативної допомоги викладача, то найвищої оцінки за такі види роботи може заслуговувати студент, що не лише виявляє знання, а й демонструє здатність і досвід ефективного застосування цих знань у запропонованій йому штучній ситуації. Оцінювання такого виду діяльності здійснюється індивідуально, за самостійно виконаним студентом завданням. У зв'язку з цим оцінки за навчальні проєкти і творчі роботи виконують накопичувальну функцію, можуть фіксуватися в портфоліо і враховуються при виведенні тематичної оцінки.

Рівні навчальних досягнень	Бали	Характеристика навчальних досягнень студентів
Початковий	1	Студент володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ природи та природних об'єктів, за допомогою викладача відповідає на запитання, що потребують відповіді "так" чи "ні"
	2	Студент описує природні явища та природні об'єкти на основі свого попереднього досвіду, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді
	3	Студент за допомогою викладача описує явище або його частини без пояснень відповідних причин, називає фізичні явища, розрізняє позначення окремих фізичних величин. За допомогою викладача проводить найпростіші розрахунки
Середній	4	Студент за допомогою викладача описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях чи матеріалі підручника, розповідях викладача, тощо. Проводить найпростіші розрахунки за зразком
	5	Студент описує явища, відтворює значну частину навчального матеріалу, знає одиниці окремих фізичних величин, записує основні формули, рівняння. Проводить найпростіші розрахунки самостійно. Демонструє вміння вирішувати простіші побутові завдання (механіка, теплота, електрика)

Середній	6	Студент може зі сторонньою допомогою пояснювати явища, виправляти допущені неточності (власні, інших студентів), виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, формул). Розв'язує задачі на одну дію за зразком. Демонструє вміння вирішувати простіші побутові завдання (механіка, теплота, електрика)
Достатній	7	Студент може пояснювати явища, виправляти допущені неточності, виявляє знання і розуміння основних положень (законів, понять, формул, теорій). Розв'язує задачі на одну - дві дії самостійно. Демонструє вміння вирішувати простіші побутові завдання (механіка, теплота, електрика), демонструє знання про похибки вимірювань
	8	Студент уміє пояснювати явища, аналізувати, узагальнювати знання, систематизувати їх, зі сторонньою допомогою (викладача, одногрупників тощо) робити висновки. Розв'язує задачі на дві - три дії самостійно. Демонструє вміння вирішувати простіші побутові завдання (механіка, теплота, електрика), демонструє знання про похибки вимірювань
	9	Студент вільно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок. Розв'язує задачі на три - чотири дії самостійно
Високий	10	Студент вільно володіє вивченим матеріалом, уміло послуговується науковою термінологією, вміє знаходити та опрацьовувати наукову інформацію (нові факти, описи явищ, ідеї), самостійно використовувати її. Розв'язує задачі на п'ять - шість дій самостійно. Демонструє вміння вирішувати побутові завдання (механіка, теплота, електрика), демонструє знання про похибки вимірювань
	11	Студент на високому рівні опанував програмовий матеріал, самостійно, у межах чинної програми оцінює різноманітні явища, факти, теорії, використовує здобуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях, поглиблює набуті знання. Розв'язує комбіновані задачі, що потребують володіння навчальним матеріалом різних тем з фізики. Демонструє вміння вирішувати побутові завдання (механіка, теплота, електрика), демонструє знання про похибки вимірювань
	12	Студент вільно володіє програмовим матеріалом, виявляє здібності, вміє самостійно поставити мету дослідження (як експериментального, так і теоретичного), вказує шляхи її реалізації, робить аналіз та висновки. Розв'язує комбіновані задачі, що потребують володіння навчальним матеріалом різних тем з фізики. Демонструє вміння вирішувати реальні повсякденні завдання (механіка, теплота, електрика). Демонструє знання про правила безпеки, похибки вимірювань

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ пп	Назва розділів і тем	Всього (годин)	Лекції, уроки (годин)	Практ. (годин)	Лабор. (годин)	Семін. (годин)	Інші (годин)	Самост. Робота (годин)
1.	2	3	4	5	6	7	8	9
	1 семестр							
	ВСТУП	2	2					
1	МЕХАНІКА	66	60		6			
	Разом 1 семестр	68	62		6			
	2 семестр							
2	МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА ТА ТЕРМОДИНАМІКА	46	40		6			
	Разом 2 семестр	46	40		6			
	3 семестр							
3.	ЕЛЕКТРОДИНАМІКА	46	42		4			
4.	КОЛИВАННЯ ТА ХВИЛІ.	22	18		4			
	Разом 3 семестр	68	60		8			
	4 семестр							
5.	КВАНТОВА ФІЗИКА.	15	10		2			3
6.	ФІЗИЧНІ ОСНОВИ МЕХАНІКИ.	34	10					24
6.1.	Кінематика матеріальної точки.	8	4					4
6.2.	Принцип відносності в механіці	8						8
6.3.	Динаміка матеріальної точки.							
6.4.	Закони збереження в механіці	8	2					6
6.5.	Механіка твердого тіла	10	4					6
7.	Основи термодинаміки.	10	6					4
8.	Електричне поле та магнетизм.	30	22					8
8.1.	Електричне поле у вакуумі.	10	8					2
8.2.	Постійний електричний струм	6	2					4
8.3.	Магнітне поле у вакуумі	2	2					
8.4.	Магнітне поле в речовині.	2	2					
8.5.	Електромагнітні коливання та хвилі.	10	8					2
	АСТРОНОМІЧНИЙ СКЛАДНИК.	26	26					
1.1.	Основи практичної астрономії.	6	6					
1.2.	Фізика сонячної системи.	4	4					
1.3.	Методи та засоби астрономічних досліджень.	2	2					
1.4.	Зорі і галактики.	4	4					
1.5.	Всесвіт.	10	10					
	Разом 4 семестр	76	74		2			39
	Разом	297	236		22			39

ЗМІСТ ПРЕДМЕТА

№ пп	Назва розділів і тем	Види занять	Кільк. годин	Кільк. годин	Наочність	Форма поточного контролю
---------	----------------------	-------------	-----------------	-----------------	-----------	-----------------------------

			аудитор них	самоств. роботи		
1	2	3	4	5	6	7
	1 семестр					
1.	ВСТУП. Роль фізичного та астрономічного знання в житті людини та суспільному розвитку. Фізика як теоретична основа сучасної астрономії.	комбін.	2		підручник	опитування
	РОЗДІЛ 1. МЕХАНІКА.		66			
2.	Механічний рух. Основна задача механіки та способи опису руху тіла.	комбін.	2		підручник	опитування
3.	Векторні та скалярні величини. Дії над векторами. Проекції вектора на координатні вісі. Рішення задач на дії з векторами.	комбін.	2		підручник	опитування
4.	Рівномірний і нерівномірний прямолінійний рух.	комбін.	2		підручник	опитування
5.	Відносність руху. Закон додавання швидкостей. Середня швидкість.	комбін.	2		підручник	опитування
6.	Прискорення. Рівноприскорений рух.	комбін.	2		підручник	опитування
7.	Графіки залежності кінематичних величин від часу для рівномірного і рівноприскореного прямолінійного руху. Вільне падіння.	комбін.	2		підручник	опитування
8	Лабораторна робота №1. «Дослідження прямолінійного рівноприскореного руху».	лаб.роб.	2		інструкційні карти, обладнання для лаб.роб.	звіт
9.	Рух тіла, кинутого під кутом до горизонту.	комбін.	2		підручник	опитування
10.	Рівномірний рух матеріальної точки по колу. Доцентрове прискорення. Кутова і лінійна швидкість.	комбін.	2		підручник	опитування
11.	Рішення задач.	комбін.	2		підручник	опитування
12.	Рішення задач. Атестаційна робота по темі «Кінематика».	комбін.	2		підручник, картки	письмова робота
13.	Директорська контрольна робота.	комбін.	2		картки	письмова робота
14.	Сили в механіці. Інерціальні системи відліку. Рух і спокій.	комбін.	2		підручник	опитування
15.	Маса, інертність. Закони Ньютона та їх застосування для розв'язування задач.	комбін.	2		підручник	опитування
16.	Гравітаційна взаємодія. Закон всесвітнього тяжіння.	комбін.	2		підручник	опитування
17.	Сила тяжіння та вага тіла. Рух тіла в полі сили тяжіння.	комбін.	2		підручник	опитування
18.	Вільне падіння.	комбін.	2		підручник	опитування

19.	Лабораторна робота №2. «Визначення прискорення вільного падіння.»	лаб.роб.	2		інструкційні карти, обладнання для лаб.роб.	звіт
20.	Сила тертя. Сила опору під час руху тіла в рідині або газі.	комбін.	2		підручник	опитування
21.	Лабораторна робота №3. «Визначення коефіцієнта тертя ковзання».	лаб.роб.	2		інструкційні карти, обладнання для лаб.роб.	звіт
22.	Рух тіла під дією кількох сил. Закон Архімеда.	комбін.	2		підручник	опитування
23.	Рівновага тіл. Момент сили. Умови рівноваги тіл. Центр тяжіння та центр мас тіла.	комбін.	2		підручник	опитування
24.	Рішення задач.	комбін.	2		підручник	опитування
25.	Рішення задач. Атестаційна робота по темі «Динаміка»	комбін.	2		картки	письмова робота
26.	Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу.	комбін.	2		підручник	опитування
27.	Кінетична і потенціальна енергія. Закон збереження механічної енергії.	комбін.	2		підручник.	опитування
28.	Робота. Потужність.	комбін.	2		підручник	опитування
29.	Семестрова контрольна робота.	комбін.	2		картки	письмова робота
30.	Аналіз контрольної роботи.	комбін.	2		картки	опитування
31.	Межі застосування законів класичної механіки. Основні положення СТВ та їхні наслідки.	комбін.	2		підручник	опитування
32.	Релятивістський закон додавання швидкостей.	комбін.	2		підручник	опитування
33.	Повторення трем.	комбін.	2		підручник	опитування
34.	Залік.	комбін.	2		підручник	опитування
	2 семестр					
	РОЗДІЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА ТА ТЕРМОДИНАМІКА.		46			
1.	Сучасні дослідження будови речовини. Основні положення МКТ. Броунівський рух.	комбін.	2		підручник, модель Броунівського руху	опитування
2.	Ідеальний газ. Тиск газу. Основне рівняння МКТ. Температура.	комбін.	2		підручник	опитування
3.	Рівняння стану ідеального газу.	комбін.	2		підручник,	опитування
4.	Ізопрцеси.	комбін.	2		підручник.	опитування
5.	Лабораторна робота №4. «Дослідження ізопрцесів у газах».	лаб. роб.	2		підручник	опитування
6.	Рішення задач.	комбін.	2		підручник	опитування

7.	Рішення задач. Атестаційна робота по темі «Основи МКТ»	комбін.	2		картки	опитування
8.	Властивості насиченої та ненасиченої пари. Вологість повітря, її вимірювання.	комбін.	2		підручник, прилади для вимірювання вологості повітря	опитування
9.	Лабораторна робота №5. «Визначення абсолютної та відносної вологості повітря».	лаб.роб.	2		інструкційні карти, обладнання для лаб.роб.	звіт
10.	Будова рідини. Поверхневий натяг. Змочування.	комбін.	2		підручник	опитування
11.	Лабораторна робота №6. «Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини».	лаб.роб.	2		інструкційні карти, обладнання для лаб.роб.	звіт
12.	Механічні властивості твердих тіл.	комбін.	2		підручник	опитування
13.	Рішення задач.	комбін.	2		підручник	опитування
14.	Рішення задач. Атестаційна робота по темі «Властивості рідини, твердих тіл».	комбін.	2		картки	письмова робота
15.	Внутрішня енергія. Кількість теплоти. Перший закон термодинаміки.	комбін.	2		підручник	опитування
16.	Оборотні та необоротні процеси. Ентропія.	комбін.	2		підручник	опитування
17.	Теплові машини. Принцип дії теплових машин.	комбін.	2		підручник	опитування
18.	Рішення задач. Атестаційна робота по темі «Основи термодинаміки».	комбін.	2		підручник	опитування
19.	Рішення задач. Підготовка до семестрової контрольної роботи.	комбін.	2		підручник	опитування
20.	Семестрова контрольна робота.	комбін.	2		картки	письмова робота
21.	Аналіз семестрової контрольної роботи	комбін.	2		картки	опитування
22.	Повторення тем.	комбін.	2		підручник	опитування
23.	Залік.	комбін.	2		підручник	опитування
	3 семестр					
	РОЗДІЛ 3. ЕЛЕКТРОДИНАМІКА.		46			
1.	Електрична взаємодія точкових зарядів. Закон Кулона. Речовина в електричному полі. Провідники і діелектрики в електричному полі.	комбін.	2		підручник, електрометр, набір для електризації тіл	опитування
2.	Електромагнітна взаємодія. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції.	комбін.	2		підручник	опитування
3.	Рішення задач.	комбін.				
4.	Робота під час переміщення заряду в однорідному електричному полі. Потенціал. Різниця потенціалів.	комбін.	2		підручник	опитування

5.	Електроємність. Конденсатори. З'єднання конденсаторів в батарею. Енергія зарядженого конденсатора.	комбін.	2		підручник, набір конденсаторів	опитування
6.	Лабораторна робота №7. «Визначення ємності невідомого конденсатора»	лаб.роб.	2		інструкційні карти, обладнання для лаб.роб.	звіт
7.	Рішення задач.	комбін.	2		підручник	опитування
8.	Атестаційна робота по темі «Електричне поле».	комбін.	2		картки	письмова робота
9.	Постійний електричний струм. Опір. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола.	комбін.	2		підручник	опитування
10.	Розрахунок електричних кіл з послідовним і паралельним з'єднанням провідників.	комбін.	2		підручник	опитування
11.	Лабораторна робота №8. «Вивчення послідовного та паралельного сполучення споживачів».	лаб.роб.	2		інструкційні карти, обладнання для лаб.роб.	звіт
12.	Рішення задач.	комбін.	2		підручник	опитування
13.	Робота та потужність електричного струму. Закон Джоуля - Ленца. З'єднання джерел електричної енергії в батарею.	комбін.	2		підручник	опитування
14.	Електричний струм у металах. Залежність питомого опору від температури. Надпровідність.	комбін.	2		підручник	опитування
15.	Атестаційна робота по темі «Закони постійного струму».	комбін.	2		картки	письмова робота
16.	Електропровідність напівпровідників: власна і домішкова.	комбін.	2		підручник	опитування
17.	Електричний струм у розчинах і розплавах електролітів. Електроліз та його застосування. Закони Фарадея.	комбін.	2		підручник	опитування
18.	Газові розряди та їх застосування. Плазма. Електричний струм у вакуумі. Термоелектронна емісія.	комбін.	2		підручник	опитування
19.	Магнітне поле струму. Лінії магнітної індукції. Потік магнітної індукції.	комбін.	2		підручник	опитування
20.	Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Сила Ампера. Сила Лоренца.	комбін.	2		підручник	опитування
21.	Електромагнітна індукція. Закон електромагнітної індукції. Самоіндукція.	комбін.	2		дослід Фарадея, підручник	опитування
22.	Рішення задач	комбін.	2		підручник	опитування

23.	Рішення задач. Атестаційна робота по темах: «Електричний струм у різних середовищах», «Електромагнетизм».	комбін.	2		картки	письмова робота
Розділ 4. Коливання і хвилі.		22				
24.	Механічні коливання. Рівняння гармонічних коливань. Математичний та пружинний маятник. Поширення механічних коливань у пружному середовищі. Принцип Гюйгенса. Резонанс. Звукові явища.	комбін.	2		підручник	опитування
25.	Вільні електромагнітні коливання. Коливальний контур. Вимушені електромагнітні коливання.	комбін.	2		підручник	опитування
26.	Змінний струм та його характеристики. Ємнісний та індуктивний опори змінного струму. Закон Ома для електричного кола змінного струму. Робота і потужність змінного струму.	комбін.	2		підручник, модель індукційного генератора	опитування
27.	Трансформатори. Виробництво, передача та використання енергії електричного струму.	комбін.	2		підручник, плакати	опитування
28.	Утворення і поширення електромагнітних хвиль, їх властивості. Відкритий коливальний контур. Фізичні основи сучасного телекомунікаційного зв'язку.	комбін.	2		підручник	опитування
29.	Геометрична оптика. Закони геометричної оптики. Побудова зображень за допомогою лінз і дзеркал. Кут зору.	комбін.	2		підручник	опитування
30.	Лабораторна робота №9. «Визначення показника заломлення скла».	лаб.роб.	2		інструкційні карти, обладнання для лаб.роб.	звіт
31.	Світло як електромагнітна хвиля. Поглинання і розсіювання світла. Інтерференція і дифракція світлових хвиль. Поляризація й дисперсія світла.	комбін.	2		підручник	опитування
32.	Лабораторна робота №10. «Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки	лаб.роб.	2		інструкційні карти, обладнання для лаб.роб.	звіт
33.	Семестрова контрольна робота.	комбін.	2		картки	письмова робота
34.	Залік.	комбін.	2		підручник	плакати
4 семестр						
	РОЗДІЛ 5. КВАНТОВА ФІЗИКА.		12	3		
1.	Квантові властивості атома. Квантові постулати М.Бора. Випромінювання та поглинання світла атомами. Спектральний аналіз та його застосування.	комбін.	2		підручник	опитування

2.	Квантові властивості світла. Світлові кванти. Енергія та імпульс фотона. Фотоефект. Рівняння фотоефекту. Тиск світла.	комбін.	2		підручник	опитування
3.	Внутрішній фотоефект. Типи фотоелементів. Хімічна дія світла	сам.роб.		2	підручник	опитування
4.	Атомне ядро. Ядерні сили. Ядерні реакції. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду.	комбін.	2		підручник	опитування
5.	Лабораторна робота №11. «Моделювання радіоактивного розпаду».	комбін.	2		підручник	опитування
6.	Елементарні частинки. Методи реєстрації елементарних частинок.	лаб.роб.	2		інструкційні карти, обладнання для лаб.роб.	звіт
7.	Реакція синтезу атомних ядер. Проблема керованої термоядерної реакції.	сам.роб.		1	підручник	опитування
8.	Рішення задач. Атестаційна робота по темі «Квантова фізика».	комбін.	2		підручник, картки	письмова робота
	РОЗДІЛ 6. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ МЕХАНІКИ.		12	24		
	ТЕМА 6.1. КІНЕМАТИКА МАТЕРІАЛЬНОЇ ТОЧКИ.		4	4		
9.	Кінематика матеріальної точки у класичній механіці, основні поняття.	лекція	2		підручник	опитування
10.	Рівномірний, рівноприскорений, обертальний рух. Вільне падіння; прискорення вільного падіння, його залежність від обертового руху землі	лекція	2		підручник	опитування
11.	Коливання; затухаючі, незатухаючі, вимушені коливання. Гармонічний осцилятор. Механічні коливання.	сам.роб.		2	підручник	опитування
12.	Маятники: математичний, фізичний, пружний.	сам.роб.		2	підручник	опитування
	Тема 6.2. Принцип відносності в механіці.	сам.роб.		8		
13.	Принцип відносності Галілея. Механічний принцип відносності. Обмеженість класичної механіки. Постулати СТВ. Межі використання релятивістської механіки.	сам.роб.		2	підручник	опитування
14.	Перетворення Лоренца. Висновки з перетворень Лоренца. Закон додавання швидкостей у класичній і релятивістській механіках.	сам.роб.		2	підручник	опитування

15.	Поняття релятивістської механіки – маса, імпульс. Закон взаємозв'язку маси і енергії. Зв'язок між імпульсом та енергією.	сам.роб.		2	підручник	опитування
16.	Закон перетворення маси і імпульсу.	сам.роб.		2	підручник	опитування
	ТЕМА 6.3. Динаміка матеріальної точки.		2			
17.	Основні поняття динаміки в класичній механіці. I закон Ньютона. Маса. Сила. Основне рівняння динаміки – II закон Ньютона. III закон Ньютона.	лекція	2		підручник	опитування
	Тема 6.4. Закони збереження в механіці.			6		
18.	Робота, енергія, потужність.	сам.роб.		2	підручник	опитування
19.	Закони збереження енергії, імпульсу, моменту імпульсу	сам.роб.		2	підручник	опитування
20.	Удар абсолютно пружний та непружний.	сам.роб.		2	підручник	опитування
	ТЕМА 6.5. МЕХАНІКА ТВЕРДОГО ТІЛА.		4	6		
21.	Динаміка системи матеріальних точок. Закон руху центра мас. Основи динаміки обертального руху твердого тіла навколо нерухомої вісі.	лекція	2		підручник	опитування
22.	Елементи динаміки тіл змінної маси, рівняння Мещерського. Задача Ціолковського.	лекція	2		підручник	опитування
23.	Вільні вісі обертання. Поняття про гіроскопи.	сам.роб.		2	підручник	опитування
24.	Елементи механіки деформованих твердих тіл; закон Гука, модуль Юнга. Поняття динаміки неконсервативного руху, дисипативні сили, тертя	сам.роб.		2	підручник	опитування
25.	Статика абсолютного твердого тіла, вимоги рівноваги. Найпростіші механізми: блок, похила площина, важіль 1-го та 2-го роду.	сам.роб.		2	підручник	опитування
	ТЕМА 7. ОСНОВИ ТЕРМОДИНАМІКИ.		6	4		
26.	Перший закон (начало) термодинаміки. Теплоємність. Класична теорія теплоємностей ідеального газу та її обмеженість.	лекція	2		підручник	опитування
27.	Квазістатичні та оборотні процеси. Необоротність і статистика. Ентропія. Другий закон (начало) термодинаміки, його статистичний зміст. Цикл Карно. Третій закон (начало) термодинаміки.	лекція	2		підручник	опитування
28.	Ізопроеци. Адіабатний процес. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроеци і адіабатного процесу ідеального газу.	сам.роб.		2	підручник	опитування
29.	Явище переносу. Вакуум. Властивості розріджених газів.	сам.роб.		2	підручник	опитування

30.	Рішення задач.	комбін.	2		підручник	опитування
	РОЗДІЛ 8. ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЛЕ ТА МАГНЕТИЗМ.		22	8		
	ТЕМА 8.1. ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЛЕ У ВАКУУМІ.		8	2		
31.	Електрична взаємодія точкових зарядів. Закон Кулона. Речовина в електричному полі. Провідники і діелектрики в електричному полі.	лекція	2		підручник	опитування
32.	Векторні і скалярні характеристики електричного поля. Напруженість і потенціал. Напруженість як градієнт потенціалу.	лекція	2		підручник	опитування
33.	Принцип суперпозиції полів, поле точкового заряду, системи точкових зарядів, диполя. Теорема Остроградського – Гауса, її застосування до розрахунку електричних полів.	лекція	2		підручник	опитування
34.	Енергія системи зарядів, відокремленого провідника, конденсатора.	лекція	2		підручник	опитування
35.	Електричне поле в речовині. Електричне зміщення. Типи діелектриків. Електронна і орієнтаційна поляризація. Сегнетоелектрики.	сам.роб.		2	підручник	опитування
	ТЕМА 8.2. ПОСТІЙНИЙ ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ.		2	4		
36.	Класична електронна теорія електропровідності металів і дослідне обґрунтування. Закон Ома, Джоуля - Ленца в диференціальній формі. Недоліки електронної теорії провідності металів. Поняття про зонну теорію провідності.	лекція	2		підручник	опитування
37.	Поняття про зонну теорію провідності. Термоелектронна емісія. Термоелектричні явища і їх застосування	сам.роб.		2	підручник	опитування
38.	Правило Кірхгофа	сам.роб.		2	підручник	опитування
	ТЕМА 8.3. МАГНІТНЕ ПОЛЕ У ВАКУУМІ.		2			
39.	Магнітне поле, магнітна індукція. Закон Біо - Савара – Лапласа. Закон повного струму магнітного поля у вакуумі.	лекція	2		підручник	опитування
	ТЕМА 8.4. МАГНІТНЕ ПОЛЕ У РЕЧОВИНІ.		2			
40.	Магнітні моменти атомів. Намагніченість. Атоми в магнітному полі. Елементарна теорія діа,-парамагнетизму. Феромагнетики. Магнітний	лекція	2		підручник	опитування

	гістерезис. Основи теорії Максвелла для електромагнітного поля.					
	ТЕМА 8.5. ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ КОЛИВАННЯ ТА ХВИЛІ.		8	2		
41.	Електричний коливальний контур. Власні електромагнітні коливання. Основні властивості електромагнітних хвиль. Енергія електромагнітних хвиль. Потік енергії Принцип відносності в електродинаміці.	лекція	2		підручник	опитування
42.	Змінний струм та його характеристики. Ємнісний та індуктивний опори змінного струму. Закон Ома для електричного кола змінного струму. Робота і потужність змінного струму.	лекція	2		підручник	опитування
43.	Явище електромагнітної індукції. Закон Ленца, закон Фарадея. Явище самоіндукції. Індуктивність . Енергія магнітного поля	сам.роб.		2	підручник	опитування
44.	Підготовка до семестрової контрольної роботи.	комбін.	2		підручник	опитування
45.	Семестрова контрольна робота	комбін.	2		картки	письмова робота
	АСТРОНОМІЧНИЙ СКЛАДНИК.		26			
	РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ ПРАКТИЧНОЇ АСТРОНОМІЇ.		6			
46.	Небесні світила й небесна сфера. Визначення відстаней до небесних світил.	комбін.	2		підручник	опитування
47.	Закони Кеплера та їх зв'язок із законами Ньютона..	комбін.	2		підручник	опитування
48.	Астрономія та визначення часу. Календар	комбін.	2		підручник	опитування
	РОЗДІЛ 2. ФІЗИКА СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ.		4			
49.	Земля і Місяць. Природа тіл Сонячної системи. Космічні дослідження об'єктів Сонячної системи	комбін.	2		підручник	опитування
50.	Рух штучних супутників і автоматичних міжпланетних станцій. Розвиток космонавтики.	комбін.	2		підручник	опитування
	РОЗДІЛ 3. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ АСТРОНОМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.		2			
51.	Випромінювання небесних тіл. Методи астрономічних спостережень. Принцип і будова оптичного та радіотелескопа.	комбін.	2		підручник	опитування
	РОЗДІЛ 4. Зорі і галактики.		4			
52.	Зорі та їх класифікація. Еволюція зір. Чорні діри. Сонце, його фізичні характеристики.	комбін.	2		підручник	опитування

53.	Молочний шлях. Будова Галактики. Зоряні скупчення та асоціації. Туманності.	комбін.	2		підручник	опитування
	РОЗДІЛ 5. ВСЕСВІТ.		10			
54.	Фундаментальні взаємодії в природі. Єдина природничо – математична картина світу.	комбін.	2		підручник	опитування
55.	Походження і розвиток Всесвіту. Проблеми космології.	комбін.	2		підручник	опитування
56.	Атестаційна робота по темі «Основи практичної астрономії»	комбін.	2		картки	письмова робота
57.	Повторення тем.	комбін.	2		підручник	опитування
58.	Залік.	комбін.	2		підручник	опитування

ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНОЇ ТА МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

N п/п	Назви підручників, посібників, довідників та інших навчально-методичних видань
1.	«Фізика (профільний рівень, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В.М.)» підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти Засекіна Т. М.; Засекін Д. О., м. Київ, "Оріон", 2018р.
2.	«Фізика (профільний рівень, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В.М.)» підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти Гельфгат І. М., м. Харків, "Ранок", 2018р.
3.	«Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Ляшенка О.І.)» підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти Сиротюк В. Д., м. Київ, "Генеза", 2018р.
4.	«Астрономія (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Яцківа Я. С.)» підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти Пришляк М. П., м.Харків, "Ранок", 2019р.
5.	«Фізика і астрономія (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Ляшенка О. І.)» підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти Сиротюк В. Д., Мирошніченко Ю. Б., м.Київ, "Генеза", 2019р.
6.	«Фізика і астрономія (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Ляшенка О. І.)» підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти Засекіна Т. М., Засекін, Д. О., м. Київ, "Оріон", 2019р.
7.	«Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.)» підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О., м.Харків, "Ранок", 2019р.
8.	Дмитрієва Б.Ф Фізика Київ «Техніка» 2008
9.	50 physics ideas you really need to know Joane Baker Quercus

Викладач фізики



Олена КАЛУГІНА