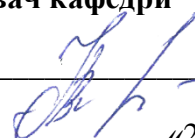


Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка

Кафедра природничих наук та методик їхнього навчання

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри



«29» серпня 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методика навчання фізики основної школи

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка
(освітньо-професійна програма)

Спеціальність: 014 Середня освіта

Предметна спеціальність: 014.15 Середня освіта (Природничі науки)

Кваліфікація: Магістр освіти.

Вчитель природничих наук, фізики, хімії, біології старшої школи

Група ПН19М

*природничо-географічний факультет
денна форма навчання*

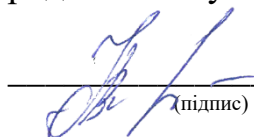
2019 – 2020 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни «Методика навчання фізики основної школи» для студентів галузь знань: 01 Освіта / Педагогіка (освітньо-професійна програма), спеціальність: 014 Середня освіта, предметна спеціальність: 014.15 Середня освіта (Природничі науки), другий (магістерський) рівень вищої освіти.

Розробники: професор кафедри природничих наук та методик їхнього навчання, професор, доктор педагогічних наук Садовий М.І.

Робочу програму схвалено на засіданні
кафедри природничих наук та методик їхнього навчання
Протокол № 1 від «29» серпня 2019 року

Завідувач кафедри природничих наук та методик їхнього навчання



_____ (підпис)

Подопригора Н.В.
(прізвище та ініціали)

©Садовий М.І., 2019 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 5,5	Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка (освітньо-професійна програма)	Нормативна
	Спеціальність: 014 Середня освіта	Рік підготовки: 1
Модулів – 3	Предметна спеціальність: 014.15 Середня освіта (Природничі науки)	Семестр 1
Змістових модулів – 4		Лекції 20 год.
Індивідуальне навчальне завдання з розв'язування задач		Практичні, семінарські 16 год.
Загальна кількість годин – 165		Лабораторні заняття 16 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 год. самостійної роботи студента – 6 год.		Консультації 16 год
		Самостійна робота 87 год.
	Індивідуальні завдання: 10 год. Вид контролю: <i>екзамен</i>	

Примітка.

При цьому аудиторні години складають – 41,2 %, а самостійної та індивідуальної роботи – 58,8 %

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Пропонована робоча програма складена у відповідності до вимог Концепції освітньої діяльності за спеціальністю 014 Середня освіта, предметна спеціальність: 014.15 Середня освіта (Природничі науки) на другому (магістерському) рівні вищої освіти.

Методика навчання фізики (МНФ) є однією з педагогічних наук. Її виникнення становлення і розвиток обумовлені стрімким прогресом фізики та її впливом на життя людства.

МНФ вирішує **основні задачі**:

- обґрунтування мети викладання фізики в школі; розкриття задач виховання в процесі розвиваючого навчання основам фізики;
- визначення і систематичне удосконалення змісту і структури шкільного курсу фізики (ШКФ);
- розробка, експериментальна перевірка і впровадження в практику найефективніших методів і прийомів навчання, виховання і розвитку учнів, а також навчального обладнання для занять з фізики.

Методика (дидактика) фізики – педагогічна наука, яка досліджує закономірності, шляхи і засоби навчання та розвитку учнів у процесі навчання фізики.

Програма визначає обсяг знань, умінь і навичок з методики навчання фізики, якими повинен оволодіти майбутній вчитель.

Головна мета курсу – висвітлити теорію і практику шкільного курсу фізики та методики її навчання.

Основне завдання курсу – оволодіння студентів сучасними досягненнями методики науки, передової практики роботи шкіл різних типів, підготовка студента до навчальних занять і позакласної роботи з учнями.

В курсі широко використовуються досягнення психології навчання, дидактики, інших наук, що дає можливість значною мірою активізувати навчально-пізнавальну діяльність студентів і учнів, підвищити ефективність оволодіння знаннями, вміннями і навичками.

Програму складають чотири змістові модулі, які охоплюють питання загальної методики та питання конкретної методики (методика навчання фізики в основній школі: 7-9 класи).

До першого модуля віднесені питання методів навчання фізики, система дидактичних засобів та методики їх комплексного використання, роль і дидактичні функції навчального експерименту, методика розв'язування фізичних задач, організацією самостійної роботи тощо.

До другого – четвертого модулів віднесені питання теорії та методики навчання фізики у 7, 8, 9 класах відповідно.

На практичних заняттях розглядаються питання планування роботи вчителя, методів, прийомів та конкретних прикладів організації і проведення різних видів навчальних занять. Значна частина відводиться формуванню вмій і навичок розв'язування різних видів і рівнів фізичних завдань.

Навчальним планом передбачено виконання студентами і ряду лабораторних робіт, метою яких 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 фізики;
- залучення студентів до самостійної навчально-наукової роботи.

Дотримуючись вимог шкільної навчальної програми з фізики (зі змінами 2015 р.) до системи навчального фізичного експерименту, нами виділені основні завдання до лабораторних робіт з курсу МНФ. Таким чином, виконання лабораторних робіт з курсу МНФ передбачає формування в студентів експериментаторської компетентності:

а) *уміння планувати експеримент*, тобто формулювати його мету, визначати експериментальний метод і давати йому теоретичне обґрунтування, скласти план досліду 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 досліду;

в) *уміння спостерігати*, визначити 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 мірними, визначити ціну поділки шкали приладу, знімати покази приладу;

ґ) *уміння обробляти результати експерименту*, обчислювати значення величин, знаходити похибки вимірювань, 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, встановлювати функціональні залежності, будувати графіки, робити висновки про здійснене дослідження відповідно до поставленої мети.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти у результаті вивчення дисципліни повинні:

знати: зміст фізики як науки; перспективи розвитку фізики як науки; дидактичні принципи; суть фундаментальних наукових фактів, основних понять і законів фізики; роль фізичного знання в житті людини, суспільному виробництві й техніці, сутність наукового пізнання засобами фізики, сприяти розвитку інтересу школярів до фізики;

володіти: методами навчання фізики; прийомами і методами організації класного колективу для реалізації завдань, які визначені програмою; основними науково-педагогічними підходами та вміння їх використовувати на практиці; методикою використання алгоритмічних прийомів розв'язування фізичних задач та евристичних способів пошуку розв'язків практичних життєвих проблем; експериментаторськими компетентностями; методикою сформування й розвитку в учнів експериментальних вмій й дослідницьких навичок, уміння описувати й оцінювати результати спостережень, планувати й проводити досліди та експериментальні дослідження, здійснювати вимірювання фізичних величин, робити узагальнення й висновки; критичним мисленням; уявленням про фізичну картину світу; загальнокультурною компетентністю, здоров'язбережувальною компетентністю, інформаційно-комунікаційною компетентністю, ключовою компетентністю, комунікативною компетентністю, міжпредметною компетентністю, предметною фізичною компетентністю, соціальною компетентністю;

вміти: озброювати учнів визначеними Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти компетентностями; формувати в учнів передбачені програмою знання і навички з фізики; формувати в учнів базові фізичні знання про явища природи; розкривати історичний шлях розвитку фізики; ознайомлювати учнів із діяльністю та внеском відомих зарубіжних й українських фізиків; розкривати суть фундаментальних наукових фактів, основних понять і законів фізики, показати розвиток фундаментальних ідей і принципів фізики; застосовувати набуті знання в практичній діяльності; виявляти ставлення до довкілля на засадах екологічної культури; на конкретних прикладах показати прояви моральності щодо використання наукового знання в життєдіяльності людини й природокористуванні; формувати в учнів природничо-наукову компетентність як базову та відповідні предметні компетентності як обов'язкові складові загальної культури особистості і розвитку її творчого потенціалу.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль I. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Тема 1. Методика викладання фізики як педагогічна наука. Мета та завдання навчання фізики. Методика навчання фізики як педагогічна наука. Задачі навчання фізики. Аналіз основних систем побудови шкільного курсу фізики. Актуальні проблеми методики навчання фізики на сучасному етапі розвитку фізичної освіти. Фізика як навчальний предмет. Зміст і структура курсу фізики середньої загальноосвітньої школи. Фундаментальні фізичні теорії як основа змісту і структури шкільного курсу фізики. Зв'язок навчання фізики з викладанням інших предметів. Інтегровані курси. Історико-методичний аналіз становлення та розвитку вітчизняної методичної літератури з фізики. Навчальні ресурси для організації освітнього процесу з фізики.

Тема 2. Дидактичні та психологічні основи навчання фізики. Методи навчання фізики. Нормативні документи (Державний стандарт), що визначають вимоги до освіченості учнів основної і старшої школи, та Закон України «Про освіту». Науково-педагогічні підходи у педагогічній діяльності. Реалізація дидактичних принципів у процесі навчання фізики. Психолого-дидактичні основи формування в учнів фізичних понять. Розвиток мислення учнів. Формування вмінь і навичок учнів. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики. Проблемне навчання фізики. Наскрізні змістові лінії та плани узагальнюючого характеру (ПУХ) для вивчення фізичних явищ, величин, законів, теорій. Визначення і класифікація методів навчання. Нові інформаційні технології навчання. Метод проектів.

Тема 3. Планування роботи вчителя фізики. Форми організації навчальних занять з фізики. Визначення основних завдань навчання фізики у перспективному та річному плані роботи школи. Робота методичного об'єднання учителів природничого профілю. Планування роботи методичного об'єднання учителів природничого чи природничо-математичного комплексів. Врахування плану роботи районного, міського методичного об'єднання учителів фізики. Науково-методична робота учителя фізики. Календарно-тематичне планування. Поурочне планування. Планування самостійної роботи учнів. Фізичний кабінет: робоче місце учителя у фізичному кабінеті; формування плану роботи фізичного кабінету, організація позакласної роботи у фізичному кабінеті; формування бібліотеки фізичного кабінету. Форми організації навчальних занять з фізики: типи і структура уроків з фізики; система уроків фізики; вимоги до сучасного уроку фізики; навчальні конференції. Аналіз уроку з фізики і порядок його обговорення. Вимоги до розкладу.

Тема 4. Диференціація навчання фізики. Диференціація навчання фізики. Педагогічна доцільність і можливі форми диференціації навчання. Факультативні заняття: зміст курсів і методика проведення. Поглиблене вивчення фізики.

Тема 5. Позаурочна робота з фізики. Значення і основні форми позаурочної роботи. Принципи організації позаурочної роботи. Гурток – основна форма позаурочної роботи. Вечори фізики і техніки. Творчі конкурси. Читання учнями науково-популярної літератури. Фізичний лекторій.

Тема 6. Навчальний фізичний експеримент, його структура і завдання. Система дидактичних засобів з фізики. ІКТ та хмарні технології в освітньому процесі з фізики. Навчальний фізичний експеримент і його структура. Система і задачі навчального фізичного експерименту. Демонстраційний експеримент. (Демонстраційний експеримент. Основні методичні вимоги до демонстраційних дослідів. Методика, техніка і технології демонстраційних дослідів. Дотримання техніки безпеки праці.) Фронтальні лабораторні роботи і фізичний практикум. Домашні досліди і спостереження. Комплексне використання дидактичних засобів на уроках фізики. Технічні засоби навчання. Фізичний кабінет: система його обладнання, положення про фізичний кабінет, санітарно-гігієнічні умови його оформлення та оздоблення, правила техніки безпеки; правила класифікації приладів та обладнання фізичного кабінету. Методика виконання лабораторних робіт у 7-9 класах (1. Місце лабораторних робіт у системі шкільного фізичного експерименту. 2. Методика і техніка підготовки лабораторних робіт до виконання учнями досліджень. 3. Форма Інструкції до лабораторної роботи. 4. Форма звіту учня з виконання лабораторної роботи. 5. Фронтальні лабораторні роботи і методика їх виконання. 6. Оцінювання результатів виконання лабораторних робіт).

Тема 7. Задачі з фізики. Фізичні задачі як засіб навчання і виховання учнів, їх місце в навчальному процесі. Види задач і способи їх розв'язування. Навчання розв'язуванню задач. Аналітико-синтетичний метод розв'язування фізичних задач. Алгоритмічні прийоми розв'язування задач.

Тема 8. Організація самостійної роботи учнів з фізики. Контроль знань і вмінь учнів з фізики. Узагальнення і систематизація знань з фізики. Види самостійної роботи учнів на уроці.

Самостійна робота учнів з підручником. Домашня самостійна робота учнів. Позаурочна робота з фізики та форми її проведення. Екскурсії з фізики. Методи і форми контролю. Усний і письмовий контроль. Перевірка експериментальних компетентностей. Тести. Екзамен з фізики. Визначення рівня сформованості компетентностей учнів з фізики. ЗНО як форма контролю. Формування наукового світогляду учнів. Фізична картина світу. Узагальнюючі уроки з фізики.

Змістовий модуль II. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В 7 КЛАСІ

Тема 9. Методика навчання фізики в основній школі. Пропедевтика та особливості вивчення фізики в 7 класі. Аналіз структури і змісту курсу фізики основної школи (особливості структурно-логічного аналізу). Формування поняття фізичної величини. Загальний підхід до вивчення фізичних величин. Узагальнення знань учнів про величини. Аналіз підручників з Природознавства за 5 та 6 класи. Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів основної школи. Перші уроки з фізики в 7 класі, особливості їх проведення.

Тема 10. Методика вивчення розділу 1. «Фізика як природнича наука. Пізнання природи» в 7 класі. Науково-методичний аналіз основних понять розділу. Формування уявлень про методи наукового пізнання. Особливості експерименту з теми. Навчальні ресурси для наскрізних змістових ліній. Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів: знаннявий компонент, діяльнісний компонент, ціннісний компонент.

Тема 11. Методика навчання розділу 2. «Механічний рух» у 7 класі. Науково-методичний аналіз основних понять розділу. Загальні особливості навчання розділу «Механічний рух». Методика навчання розділу «Механічний рух» у 7 класі. Особливості експерименту з теми. Навчальні ресурси для наскрізних змістових ліній. Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів: знаннявий компонент, діяльнісний компонент, ціннісний компонент. Формування поняття з тем розділу:

- Механічний рух. Відносність руху. Тіло відліку. Система відліку. Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях. Переміщення.
- Прямолінійний рівномірний рух. Швидкість руху. Графіки руху.
- Прямолінійний нерівномірний рух. Середня швидкість нерівномірного руху.
- Рівномірний рух матеріальної точки по колу. Період обертання.
- Коливальний рух. Амплітуда коливань. Період і частота коливань. Маятники.

Тема 12. Методика навчання розділу 3. «Взаємодія тіл. Сила» у 7 класі. Пропедевтика вивчення розділу «Взаємодія тіл. Сила» у 7 класі. Структура і особливості змісту розділу. Особливості експерименту з теми. Навчальні ресурси для наскрізних змістових ліній. Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів: знаннявий компонент, діяльнісний компонент, ціннісний компонент. Формування поняття з тем розділу:

- Явище інерції. Інертність тіла. Маса тіла. Густина речовини.
- Взаємодія тіл. Сила. Деформація. Сила пружності. Закон Гука. Динамометр.
- Додавання сил. Рівнодійна. Графічне зображення сил.
- Сила тяжіння. Вага тіла. Невагомість.
- Тертя. Сили тертя. Коефіцієнт тертя ковзання. Тертя в природі й техніці.
- Тиск твердих тіл на поверхню. Сила тиску.
- Тиск рідин і газів. Закон Паскаля. Сполучені посудини. Манометри.
- Атмосферний тиск. Вимірювання атмосферного тиску. Барометри.
- Виштовхувальна сила в рідинах і газах. Закон Архімеда.

Тема 13. Методика навчання розділу 4 «Механічна робота та енергія» у 7 класі. Структура і особливості змісту розділу. Науково-методичний аналіз основних понять розділу. Особливості експерименту з теми. Навчальні ресурси для наскрізних змістових ліній. Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів: знаннявий компонент, діяльнісний компонент, ціннісний компонент. Формування поняття з тем розділу:

- Механічна робота. Потужність. Механічна енергія та її види.
- Закон збереження енергії в механічних процесах та його практичне застосування.
- Прості механізми. Момент сили. Важіль. Умова рівноваги важеля.
- Коефіцієнт корисної дії простих механізмів.

Змістовий модуль III. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В 8 КЛАСІ

Тема 14. Методика навчання розділу 1 «Теплові явища» у 8 класі. Пропедевтика вивчення теплових явищ у курсі фізики 8 класу. Структура і особливості змісту розділу. Науково-методичний аналіз основних понять розділу. Особливості експерименту з теми. Навчальні ресурси для наскрізних

змістових ліній. Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів: знаннєвий компонент, діяльнісний компонент, ціннісний компонент. Формування поняття з тем розділу:

- Рух молекул і тепловий стан тіла. Температура. Термометри. Температурна шкала. Теплова рівновага.
- Залежність розмірів фізичних тіл від температури.
- Агрегатні стани речовини. Фізичні властивості твердих тіл, рідин і газів.
- Внутрішня енергія. Способи зміни внутрішньої енергії тіла. Види теплообміну. Кількість теплоти.

Розрахунок кількості теплоти при нагріванні/охолодженні тіла.

- Кристалічні та аморфні тіла. Температура плавлення. Розрахунок кількості теплоти при плавленні/твердненні тіл.
- Пароутворення і конденсація. Розрахунок кількості теплоти при пароутворенні/конденсації.
- Кипіння. Температура кипіння.
- Рівняння теплового балансу.
- Згорання палива. Розрахунок кількості теплоти внаслідок згорання палива.
- Теплові двигуни. Принцип дії теплових двигунів. ККД теплового двигуна.

Тема 15. Методика навчання розділу 2 «Електричні явища. Електричний струм» у 8 класі. Пропедевтика вивчення теплових явищ у курсі фізики 8 класу. Структура і особливості змісту розділу. Науково-методичний аналіз основних понять розділу. Особливості експерименту з теми. Навчальні ресурси для наскрізних змістових ліній. Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів: знаннєвий компонент, діяльнісний компонент, ціннісний компонент. Формування поняття з тем розділу:

- Електричні явища. Електризація тіл. Електричний заряд. Два роди електричних зарядів. Взаємодія заряджених тіл. Закон Кулона. Закон збереження електричного заряду.
- Електричне поле. Електричний струм. Дії електричного струму. Провідники, напівпровідники, діелектрики. Струм у металах.
- Джерела електричного струму. Електричне коло та його основні елементи.
- Сила струму. Амперметр.
- Електрична напруга. Вольтметр.
- Електричний опір. Залежність опору провідника від його довжини, площі перерізу та матеріалу.
- Реостати.
- Закон Ома для ділянки кола. Послідовне й паралельне з'єднання провідників.
- Робота й потужність електричного струму. Закон Джоуля–Ленца. Електронагрівальні прилади.
- Природа електричного струму в розчинах і розплавах електролітів. Закон Фарадея для електролізу.
- Електричний струм у газах.
- Безпека людини під час роботи з електричними приладами й пристроями.

Змістовий модуль IV. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В 9 КЛАСІ

Тема 16. Методика навчання розділу 1 «Магнітні явища» у 9 класі. Пропедевтика вивчення магнітних явищ у курсі фізики 9 класу. Структура і особливості змісту розділу. Науково-методичний аналіз основних понять розділу. Особливості експерименту з теми. Навчальні ресурси для наскрізних змістових ліній. Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів: знаннєвий компонент, діяльнісний компонент, ціннісний компонент. Формування поняття з тем розділу:

- Магнітні явища. Дослід Ерстеда.
- Магнітне поле.
- Магнітне поле провідника зі струмом. Дія магнітного поля на провідник зі струмом.
- Індукція магнітного поля. Сила Ампера.
- Магнітні властивості речовин та їх застосування. Гіпотеза Ампера.
- Постійні магніти, взаємодія магнітів. Магнітне поле Землі.
- Електромагніти. Магнітна левітація.
- Електродвигуни, гучномовці.
- Електровимірювальні прилади.
- Явище електромагнітної індукції. Досліди Фарадея. Індукційний електричний струм.
- Генератори індукційного струму. Промислові джерела електричної енергії.

Тема 17. Методика навчання розділу 2 «Світлові явища» у 9 класі. Пропедевтика вивчення світлових явищ у курсі фізики 9 класу. Структура і особливості змісту розділу. Науково-методичний аналіз основних понять розділу. Особливості експерименту з теми. Навчальні ресурси для наскрізних змістових ліній. Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів: знаннєвий компонент, діяльнісний компонент, ціннісний компонент. Формування поняття з тем розділу:

- Світлові явища.

- Швидкість поширення світла.
- Світловий промінь.
- Закон прямолінійного поширення світла. Сонячне та місячне затемнення.
- Відбивання світла. Закон відбивання світла. Плоске дзеркало.
- Заломлення світла на межі поділу двох середовищ. Закон заломлення світла.
- Розкладання білого світла на кольори. Утворення кольорів.
- Лінзи. Оптична сила й фокусна відстань лінзи. Формула тонкої лінзи. Отримання зображень за допомогою лінзи.
- Найпростіші оптичні прилади. Окуляри.
- Око як оптичний прилад. Зір і бачення. Вади зору та їх корекція.

Тема 18. Методика навчання розділу 3 «Механічні та електромагнітні хвилі» у 9 класі. Пропедевтика вивчення механічних та електромагнітних хвиль у курсі фізики 9 класу. Структура і особливості змісту розділу. Науково-методичний аналіз основних понять розділу. Особливості експерименту з теми. Навчальні ресурси для наскрізних змістових ліній. Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів: знаннєвий компонент, діяльнісний компонент, ціннісний компонент. Формування поняття з тем розділу:

- Виникнення і поширення механічних хвиль. Звукові хвилі. Швидкість поширення звуку, довжина і частота звукової хвилі. Гучність звуку та висота тону.
- Інфра- та ультразвук.
- Електромагнітне поле і електромагнітні хвилі. Швидкість поширення, довжина і частота електромагнітної хвилі.
- Залежність властивостей електромагнітних хвиль від частоти. Шкала електромагнітних хвиль.
- Фізичні основи сучасних бездротових засобів зв'язку та комунікацій.

Тема 19. Методика навчання розділу 4 «Фізика атома та атомного ядра. Фізичні основи атомної енергетики» у 9 класі. Пропедевтика вивчення фізики атома та атомного ядра у курсі фізики 9 класу. Структура і особливості змісту розділу. Науково-методичний аналіз основних понять розділу. Особливості експерименту з теми. Навчальні ресурси для наскрізних змістових ліній. Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів: знаннєвий компонент, діяльнісний компонент, ціннісний компонент. Формування поняття з тем розділу:

- Сучасна модель атома. Досліди Резерфорда. Протонно-нейтронна модель ядра атома. Ядерні сили. Ізотопи. Використання ізотопів.
- Радіоактивність. Радіоактивні випромінювання, їхня фізична природа і властивості. Період піврозпаду радіонукліда.
- Іонізаційна дія радіоактивного випромінювання. Природний радіоактивний фон.
- Дозиметри. Біологічна дія радіоактивного випромінювання.
- Поділ важких ядер. Ланцюгова ядерна реакція поділу. Ядерний реактор. Атомні електростанції. Атомна енергетика України. Екологічні проблеми атомної енергетики.
- Термоядерні реакції.
- Енергія Сонця й зір.

Тема 20. Методика навчання розділу 5 «Рух і взаємодія. Закони збереження» у 9 класі. Структура і особливості змісту розділу. Науково-методичний аналіз основних понять розділу. Особливості експерименту з теми. Навчальні ресурси для наскрізних змістових ліній. Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів: знаннєвий компонент, діяльнісний компонент, ціннісний компонент. Формування поняття з тем розділу:

- Рівноприскорений рух. Прискорення. Графіки прямолінійного рівноприскореного руху.
- Інерціальні системи відліку. Закони Ньютона.
- Закон всесвітнього тяжіння. Прискорення вільного падіння. Рух тіла під дією сили тяжіння.
- Рух тіла під дією кількох сил (у вертикальному та горизонтальному напрямках і по похилій площині).
- Взаємодія тіл. Імпульс. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Фізичні основи ракетної техніки. Досягнення космонавтики.
- Застосування законів збереження енергії й імпульсу в механічних явищах.
- Фундаментальні взаємодії в природі.
- Межі застосування фізичних законів і теорій.
- Фундаментальний характер законів збереження в природі.
- Прояви законів збереження в теплових, електромагнітних, ядерних явищах.
- Еволюція фізичної картини світу.
- Вплив фізики на суспільний розвиток та науково-технічний прогрес.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма							
	усього	у тому числі						
		Лк.	Пр.	Конс	Лаб.р.	Інд.	Сам.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	
Змістовий модуль I. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ								
Тема 1. Методика викладання фізики як педагогічна наука. Мета та завдання навчання фізики.	6	2					4	
Тема 2. Дидактичні та психологічні основи навчання фізики. Методи навчання фізики.	4						4	
Тема 3. Планування роботи вчителя фізики. Форми організації навчальних занять з фізики.	6			2			4	
Тема 4. Диференціація навчання фізики.	4						4	
Тема 5. Позаурочна робота з фізики.	4						4	
Тема 6. Навчальний фізичний експеримент, його структура і завдання. Система дидактичних засобів з фізики. ІКТ та хмарні технології в освітньому процесі з фізики.	6	2					4	
Тема 7. Задачі з фізики.	6			2			4	
Тема 8. Організація самостійної роботи учнів з фізики. Контроль знань і вмінь учнів з фізики. Узагальнення і систематизація знань з фізики.	6			2 М.І.			4	
Разом за змістовий модуль I	42	4		6			32	
Змістовий модуль II. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В 7 КЛАСІ								
Тема 9. Методика навчання фізики в основній школі. Пропедевтика та особливості вивчення фізики в 7 класі.	6				За індивідуальним графіком		6	
Тема 10. Методика вивчення розділу 1. «Фізика як природнича наука. Пізнання природи» в 7 класі.	8	2					6	
Тема 11. Методика навчання розділу 2. «Механічний рух» у 7 кл.	6	2	2				2	
Тема 12. Методика навчання розділу 3. «Взаємодія тіл. Сила» у 7 кл.	4		2				2	
Тема 13. Методика навчання розділу 4 «Механічна робота та енергія» у 7 класі.	6	2	2				2	
<i>Колоквіум № 1</i>	4			2 М.І.			2	
Разом за змістовий модуль II	34	6	6	2			20	
Змістовий модуль III. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В 8 КЛАСІ								
Тема 14. Методика навчання розділу 1 «Теплові явища» у 8 кл.	6	2	2		За індивідуальним графіком		2	
Тема 15. Методика навчання розділу 2 «Електричні явища. Електричний струм» у 8 класі.	8	2	2	2			2	
Разом за змістовий модуль III	14	4	4	2			4	
Змістовий модуль IV. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В 9 КЛАСІ								
Тема 16. Методика навчання розділу 1 «Магнітні явища» у 9 кл.	6	2	2		За індивідуальним графіком		2	
Тема 17. Методика навчання розділу 2 «Світлові явища» у 9 кл.	6	2	2				2	
Тема 18. Методика навчання розділу 3 «Механічні та електромагнітні хвилі» у 9 класі.	4		2				2	
Тема 19. Методика навчання розділу 4 «Фізика атома та атомного ядра. Фізичні основи атомної енергетики» у 9 класі.	8	2					6	
Тема 20. Методика навчання розділу 5 «Рух і взаємодія. Закони збереження» у 9 класі.	8			2			6	
<i>Колоквіум № 2</i>	4			2 М.І.			2	
Разом за змістовий модуль IV	36	6	6	4			20	
Індивідуальне завдання	12					10	2	
Контрольна робота	11			2			9	
Всього годин	165	20	16	16		16	10	87

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методика навчання розділу 2. «Механічний рух» у 7 кл.	2
2	Методика навчання розділу 3. «Взаємодія тіл. Сила» у 7 кл.	2
3	Методика навчання розділу 4 «Механічна робота та енергія» у 7 класі.	2
4	Методика навчання розділу 1 «Теплові явища» у 8 класі.	2
5	Методика навчання розділу 2 «Електричні явища. Електричний струм» у 8 класі.	2
6	Методика навчання розділу 1 «Магнітні явища» у 9 класі.	2
7	Методика навчання розділу 2 «Світлові явища» у 9 класі.	2
8	Методика навчання розділу 3 «Механічні та електромагнітні хвилі» у 9 класі.	2

6. Теми лабораторних занять

Список лабораторних робіт

1. Фізичний кабінет та його обладнання. Правила безпеки у фізичному кабінеті. (ч.1, Л/р № 1, с.5-7);
2. Лабораторні роботи до розділу «Фізика як природнича наука. Пізнання природи» (Лабораторні роботи до розділу «Починаємо вивчати фізику».(ч.1, Л/р № 2, с.7-11));
3. Лабораторні роботи до розділу «Механічний рух». (ч.1, Л/р № 6, с.20-21);
4. Лабораторні роботи до розділу «Взаємодія тіл. Сила: Сила. Види сил» (ч.1, Л/р № 7, с.21-23);
5. Лабораторні роботи до розділу «Тиск твердих тіл. Закон. Архімеда. Плавання тіл.»(ч.1, Л/р № 8, с.24-26);
6. Лабораторні роботи до розділу «Теплові явища: Будова речовини. Кількість теплоти» (ч.1, Л/р № 3, с.12-15; ч.2, Л/р № 10, с.5-9);
7. Світлові явища.(ч.1, Л/р № 5, с.17);
8. Фронтальні лабораторні роботи до розділу «Електричний струм» - І. (ч.2, Л/р № 15, с.35);
9. Фронтальні лабораторні роботи до розділу «Електричний струм» - ІІ. (ч.2, Л/р № 16, с.41);

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Методика викладання фізики як педагогічна наука. Мета та завдання навчання фізики.	4
2	Тема 2. Дидактичні та психологічні основи навчання фізики. Методи навчання фізики.	4
3	Тема 3. Планування роботи вчителя фізики. Форми організації навчальних занять з фізики.	4
4	Тема 4. Диференціація навчання фізики.	4
5	Тема 5. Позаурочна робота з фізики.	4
6	Тема 6. Навчальний фізичний експеримент, його структура і завдання. Система дидактичних засобів з фізики. ІКТ та хмарні технології в освітньому процесі з фізики.	4
7	Тема 7. Задачі з фізики.	4
8	Тема 8. Організація самостійної роботи учнів з фізики. Контроль знань і вмінь учнів з фізики. Узагальнення і систематизація знань з фізики.	4
9	Тема 9. Методика навчання фізики в основній школі. Пропедевтика та особливості вивчення фізики в 7 класі.	6
10	Тема 10. Методика вивчення розділу 1. «Фізика як природнича наука. Пізнання природи» в 7 кл.	6
11	Тема 11. Методика навчання розділу 2. «Механічний рух» у 7 кл.	2
12	Тема 12. Методика навчання розділу 3. «Взаємодія тіл. Сила» у 7 кл.	2
13	Тема 13. Методика навчання розділу 4 «Механічна робота та енергія» у 7 класі.	2
14	<i>Колоквіум № 1</i>	2
15	Тема 14. Методика навчання розділу 1 «Теплові явища» у 8 класі.	2
16	Тема 15. Методика навчання розділу 2 «Електричні явища. Електричний струм» у 8 кл.	2
17	Тема 16. Методика навчання розділу 1 «Магнітні явища» у 9 класі.	2
18	Тема 17. Методика навчання розділу 2 «Світлові явища» у 9 класі.	2
19	Тема 18. Методика навчання розділу 3 «Механічні та електромагнітні хвилі» у 9 класі.	2
20	Тема 19. Методика навчання розділу 4 «Фізика атома та атомного ядра. Фізичні основи атомної енергетики» у 9 класі.	6
21	Тема 20. Методика навчання розділу 5 «Рух і взаємодія. Закони збереження» у 9 класі.	6
22	<i>Колоквіум № 2</i>	2
23	Індивідуальне завдання	10+2
24	Контрольна робота	9
	Всього годин	97

8. Індивідуальні завдання

Методичні рекомендації з індивідуальних завдань. Індивідуальні завдання з курсу методика навчання фізики основної школи мають на меті перевірити компетентності студента самостійно розв'язувати різноманітні фізичні задачі, аналогічні до тих, що були розглянуті під час практичних занять.

Пам'ятайте, що широту погляду на запропоновану задачу, вміння пов'язувати її з законами природи і з іншими суміжними задачами, треба рішуче протиставити пошукам «потрібної формули» на основі здогадів, з'ясуванню, для чого дано ту чи іншу величину.

Розв'язування фізичних задач, як правило, має три етапи:

- 1) аналіз фізичної проблеми або опис фізичної ситуації;
- 2) пошук математичної моделі розв'язку;
- 3) реалізації розв'язку та аналізу одержаних результатів.

На першому етапі фактично відбувається побудова фізичної моделі задачі, що подана в її умові:

- аналіз умови задачі, визначення відомих параметрів і величин та пошук невідомого;
- конкретизація фізичної моделі задачі за допомогою графічних форм (малюнки, схеми, графіки тощо);

- скорочений запис умови задачі, що відтворює фізичну модель задачі в систематизованому вигляді.

На другому, математичному етапі, розв'язування фізичних задач відбувається пошук зв'язків і співвідношень між відомими величинами і невідомим:

- вибудовується математична модель фізичної задачі, робиться запис загальних рівнянь, що відповідають фізичній моделі задачі;
- враховуються конкретні умови фізичної ситуації, що описується в задачі, здійснюється пошук додаткових параметрів (початкові умови, фізичні константи тощо);
- приведення загальних рівнянь до конкретних умов, що відтворюються в умові задачі, запис співвідношення між невідомим і відомими величинами у формі часткового рівняння.

На третьому етапі здійснюються такі дії:

- аналітичне, графічне або чисельне розв'язання рівняння відносно невідомого;
- аналіз одержаного результату щодо його вірогідності й реальності, запис відповіді;
- узагальнення способів діяльності, які властиві даному типу фізичних задач, пошук інших шляхів розв'язку.

Порядковий номер студента у групі	Перелік задач, що виконуються індивідуально Зміст задач у навчально-методичному комплексі
1.	1; 21; 41; 61; 81; 101; 121; 141; 161; 181; 201; 221; 241; 261; 281; 301; 321; 341; 361; 381; 401; 421; 441; 461; 481.
2.	2; 22; 42; 62; 82; 102; 122; 142; 162; 182; 202; 222; 242; 262; 282; 302; 322; 342; 362; 382; 402; 422; 442; 462; 482.
3.	3; 23; 43; 63; 83; 103; 123; 143; 163; 183; 203; 223; 243; 263; 283; 303; 323; 343; 363; 383; 403; 423; 443; 463; 483.
4.	4; 24; 44; 64; 84; 104; 124; 144; 164; 184; 204; 224; 244; 264; 284; 304; 324; 344; 364; 384; 404; 424; 444; 464; 484.
5.	5; 25; 45; 65; 85; 105; 125; 145; 165; 185; 205; 225; 245; 265; 285; 305; 325; 345; 365; 385; 405; 425; 445; 465; 485.
6.	6; 26; 46; 66; 86; 106; 126; 146; 166; 186; 206; 226; 246; 266; 286; 306; 326; 346; 366; 386; 406; 426; 446; 466; 486.
7.	7; 27; 47; 67; 87; 107; 127; 147; 167; 187; 207; 227; 247; 267; 287; 307; 327; 347; 367; 387; 407; 427; 447; 467; 487.
8.	8; 28; 48; 68; 88; 108; 128; 148; 168; 188; 208; 228; 248; 268; 288; 308; 328; 348; 368; 388; 408; 428; 448; 468; 488.
9.	9; 29; 49; 69; 89; 109; 129; 149; 169; 189; 209; 229; 249; 269; 289; 309; 329; 349; 369; 389; 409; 429; 449; 469; 489.
10.	10; 30; 50; 70; 90; 110; 130; 150; 170; 190; 210; 230; 250; 270; 290; 310; 330; 350; 370; 390; 410; 430; 450; 470; 490.
11.	11; 31; 51; 71; 91; 111; 131; 151; 171; 191; 211; 231; 251; 271; 291; 311; 331; 351; 371; 391; 411; 431; 451; 471; 491.
12.	12; 32; 52; 72; 92; 112; 132; 152; 172; 192; 212; 232; 252; 272; 292; 312; 332; 352; 372; 392; 412; 432; 452; 472; 492.
13.	13; 33; 53; 73; 93; 113; 133; 153; 173; 193; 213; 233; 253; 273; 293; 313; 333; 353; 373; 393; 413; 433; 453; 473; 493.
14.	14; 34; 54; 74; 94; 114; 134; 154; 174; 194; 214; 234; 254; 274; 294; 314; 334; 354; 374; 394; 414; 434; 454; 474; 494.
15.	15; 35; 55; 75; 95; 115; 135; 155; 175; 195; 215; 235; 255; 275; 295; 315; 335; 355; 375; 395; 415; 435; 455; 475; 495.
16.	16; 36; 56; 76; 96; 116; 136; 156; 176; 196; 216; 236; 256; 276; 296; 316; 336; 356; 376; 396; 416; 436; 456; 476; 496.
17.	17; 37; 57; 77; 97; 117; 137; 157; 177; 197; 217; 237; 257; 277; 297; 317; 337; 357; 377; 397; 417; 437; 457; 477; 497.
18.	18; 38; 58; 78; 98; 118; 138; 158; 178; 198; 218; 238; 258; 278; 298; 318; 338; 358; 378; 398; 418; 438; 458; 478; 498.
19.	19; 39; 59; 79; 99; 119; 139; 159; 179; 199; 219; 239; 259; 279; 299; 319; 339; 359; 379; 399; 419; 439; 459; 479; 499.
20.	20; 40; 60; 80; 100; 120; 140; 160; 180; 200; 220; 240; 260; 280; 300; 320; 340; 360; 380; 400; 420; 440; 460; 480; 500.

* завдання виконуються в окремому зошиті з детальним поясненням до кожної задачі.

9. Методи навчання

Навчальні лекції, проведення практичних та лабораторних занять, консультації, діагностика знань, умінь і навичок, моніторинг успішності, організація самостійної та індивідуальної роботи.

Пізнання: аналіз і синтез, абстрагування, ідеалізація, узагальнення і систематизація знань, проблемно-пошуковий, моделювання фізичних явищ і процесів на лекціях; актуалізація опорних знань та послідовне виконання визначеної системи завдань на практичних заняттях; активізація пізнавальної діяльності на лабораторних заняттях; індивідуальне обговорення складних для засвоєння студентами теоретичних питань та індивідуальних завдань курсу на консультаціях; метод навчальної дискусії під час обговорення запитань, що виносяться на самостійне опрацювання студентами;

управління: моніторинг рівнів сформованості (мотивації – професійної, навчально-пізнавальної, соціальної інтенсифікації, утилітарної; засвоєння – глибина, міцність, системність знань, успішність вивчення дисципліни; наукового світогляду – фундаментальності, інтегрованості і технологічності знань з дисципліни тощо) – діагностика, аналіз, перевірка залишкових знань, коригування.

Методи організації навчально-пізнавальної діяльності:

Словесні: пояснення, лекція, бесіда, дискусія, робота з посібником та іншими інформаційними ресурсами;

Наочні: ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження;

Практичні: вправи, лабораторні роботи.

10. Методи контролю

Поточний контроль теоретичних знань шляхом проведення фізичних диктантів, самостійних робіт, усного опитування тощо; оцінювання розв'язування задач на практичному занятті; оцінювання письмових перевірочних робіт; оцінювання підсумкових контрольних робіт; перевірка підготовки та виконання лабораторних робіт.

Форми оцінювання: усне опитування (на колоквіумах, практичних та лабораторних заняттях, під час допуску до виконання лабораторних робіт, екзамені), тестування (захист лабораторних робіт), перевірка письмових робіт (фізичних диктантів на практичних заняттях, контрольних робіт, домашніх та індивідуальних завдань, звітів з лабораторних робіт), колективне обговорення (запитань, що виносяться на самостійне опрацювання студентами).

Результати навчання:

- Знає основи загальнотеоретичних дисциплін необхідні для розв'язання педагогічних, науково-методичних і організаційно-управлінських завдань
- Знає основні фізичні структури та матеріали
- Володіє методами сучасних природничих наук; математичними методами аналізу та опису фізичних процесів та систем
- Розуміє взаємозв'язок фізики, хімії та біології в структурі природничих наук та з іншими науками, їх роль в прискоренні темпів науково-технічного прогресу; історію визначних винаходів в області техніки, пов'язаних з використанням законів природи; вплив теоретичних знань в області природничих наук на зміни в технології виробництва і перебудові виробничих циклів
- Розуміє стратегії сталого розвитку та сутності взаємозв'язків між природним середовищем і людиною
- Знає методики навчання природничих дисциплін, інноваційні та інформаційно-комунікаційні та комп'ютерні технології навчання природничих наук
- Знає зміст і принципи організації освітньої діяльності в профільних (гуманітарних) і непрофільних класах старшої загальноосвітньої школи, навчальних програми і підручники з фізики
- Знає основні напрями і перспективи розвитку освіти та педагогічної науки в Україні
- Знає принципи і прийоми збору, систематизації, узагальнення і використання інформації, проведення наукових досліджень і методичної роботи зі спеціальності, підготовки інформаційних і науково-методичних матеріалів
- Інтегрує методи емпіричного та теоретичного рівнів дослідження в педагогічному процесі; розуміє можливості сучасних наукових методів пізнання природи, суспільства, соціуму, їх особливості й володіє ними на рівні, необхідному для вирішення науково-дослідних завдань та

проблем діяльності вчителя природничих наук, фізики

- Виявляє здатність в умовах розвитку науки й мінливої психолого-педагогічної практики до переоцінки накопиченого досвіду, аналізу своїх можливостей, вміє набувати нові знання, використовувати новітні освітні технології
- Виявляє здатність до проектної діяльності і на основі наукового підходу вміє будувати та використовувати прогностичні моделі для опису результатів кількісного та якісного аналізу соціально-педагогічних явищ та процесів
- Уміє обґрунтовувати сутність методичних явищ та процесів, аналізувати тенденції розвитку сучасної методики навчання природничих наук, фізики
- Володіє навичками культури мислення, толерантності ведення наукових дискусій, відповідальності за результати дослідження
- Виявляє здатність обирати, використовувати раціональні алгоритми, методи, прийоми та способи складання та розв'язування задач з фізики; володіння методиками навчання складати і розв'язувати задачі з фізики, в тому числі інтегрованого змісту
- Виявляє здатність будувати математичні моделі явищ та процесів природи; вміння проводити фізичні дослідження, аналізувати результати, формулювати висновки
- Демонструє вміння використовувати засоби комп'ютерних технологій для розв'язування завдань предметної спеціальності в педагогічній діяльності
- Знає, розуміє і застосовує сучасні методики проведення психолого-педагогічних і методичних досліджень, оформлення їх результатів; вміє планувати (проектувати) науково-дослідну, методичну, освітньо-виховну роботу

11. Розподіл балів, які отримують студенти (денної ф.н.)

Поточне оцінювання														Контрольна робота	Інд. завд.		Лабораторні роботи	Екзамен	Сума
Змістовий модуль I			Змістовий модуль II				Змістовий модуль III		Змістовий модуль IV						наявність	захист			
T1-T3	T4-T7	T8	T9-T11	T12	T13	Колоквіум 1	T14	T15	T16	T17	T18	T19-T20	Колоквіум 2						
1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	5	5	6	5	16	40	100

н.в. н.в. м.і. н.в. н.в. н.в. м.і. н.в. н.в. н.в. н.в. н.в. н.в. м.і. н.в. н.в. н.в. н.в. м.і.

T1, T2, ... – теми передбачені на опанування.

Критерії оцінювання:

За кожну тему під час роботи на лекційному (T8) / практичному (T1-T7, T9-T20) занятті студент має можливість отримати 1,5 бали. При цьому враховується робота студентів під час занять щодо розв'язування задач.

*Критерії оцінювання відповідей студентів на **практичний модуль**:*

I. Початковий рівень (0,1-0,3). Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлена нечіткими уявленнями про предмети і явища; діяльність студента здійснюється під керівництвом викладача. Студент уміє розрізняти поняття, величини, явища, одиниці вимірювання з даної теми, розв'язувати завдання за допомогою викладача лише на відтворення основних алгоритмів, формул; здійснювати найпростіші математичні дії.

II. Середній рівень (0,4-0,6). Необхідні практичні навички роботи з засвоєним матеріалом сформовані в основному рівні. Знання неповні, поверхові, студент в цілому правильно відтворює навчальний матеріал, але недостатньо осмислено; знає основні теорії і факти, вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок, але має проблеми з аналізом та формулюванням висновків; частково контролює власні навчальні дії, здатний виконувати завдання за зразком. Студент розв'язує типові завдання (за зразком), виявляє здатність обґрунтовувати деякі логічні кроки за допомогою викладача.

III. Достатній рівень (0,7-0,9). Студент добре опанував вивчений матеріал, застосовує знання у стандартних ситуаціях, уміє проаналізувати й систематизувати інформацію, самостійно використовує традиційні докази із правильною аргументацією. Студент уміє дати ґрунтовну відповідь на поставлене запитання. Відповідь студента повна, логічна; розуміння пов'язане з одиничними образами, не узагальнене. Володіє понятійним апаратом. Допускає незначні неточності чи не грубі фактичні помилки. Уміє виправляти допущені помилки. Студент самостійно розв'язує типові завдання з даної теми, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання.

IV. Високий рівень (1-1,5). Студент має системні, повні, глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв'язок останніх з іншими поняттями в обсязі та в межах вимог навчальної програми, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Уміє самостійно аналізувати та застосовувати основні положення теорії для вирішення нестандартних завдань, робити правильні висновки, приймати рішення. Має сформовані міцні практичні

навички. Уміє самостійно аналізувати, оцінювати, узагальнювати опанований матеріал, самостійно добирати та користуватися джерелами інформації. Студент самостійно розв'язує комбіновані типові завдання стандартним або оригінальним способом, розв'язує нестандартні завдання.

При оцінюванні відповіді студентом на теоретичне питання (колоквиум) оцінюються:

висвітлення логічно відповідає змісту питань курсу; знання фактів до визначених елементів теорії та їх узагальнення; знання принципів і постулатів; виражати власну точку зору стосовно аналізу елементів курсу та наукового світогляду людства; вміння застосувати знання в новій ситуації.

Завдання, яке одержує студент складає два теоретичних запитання.

I. Початковий рівень (1 бал). Теоретичний зміст курсу засвоєний лише фрагментарно. Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлена нечіткими уявленнями про предмети і явища; діяльність студента здійснюється під керівництвом викладача. Студент за допомогою викладача описує поняття, явища, процеси тощо або їх частини у зв'язаному вигляді без пояснення їх суттєвих ознак; називає поняття, явища, процеси; розрізняє позначення окремих величин. Зокрема, зазначена кількість балів ставиться, якщо в роботі допущено багато помилок, які показують низький рівень підготовки студента, не розуміння ним сутності фізичних явищ, не знання основних питань загальної фізики. Таким чином, оцінюється відповідь, що складає логічно не зв'язані фрагментарні відомості, які не дозволяють судити про розуміння суті відповіді; відсутність знань законів, постулатів і їх математичних виразів; невміння аналізувати зміст, складати план розв'язку.

II. Середній рівень (2-3 бали). Теоретичний зміст курсу засвоєний частково. Знання неповні, поверхові, студент в цілому правильно відтворює навчальний матеріал, але недостатньо осмислено; знає основні теорії і факти, вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок, але має проблеми з аналізом та формулюванням висновків і наведенням доведень; частково контролює власні навчальні дії, здатний виконувати завдання за зразком. Студент може зі сторонньою допомогою пояснювати суть понять, явищ, процесів; виправляти допущені неточності (власні, інших студентів); виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, формул). Зокрема, зазначена кількість балів ставиться, якщо в завданнях допущені суттєві помилки, або друге завдання не виконано. При цьому перше завдання має бути виконане повністю, з усіма необхідними поясненнями. Таким чином, оцінюється відповідь, в якій лише відтворено основні постулати й принципи, на яких ґрунтується зміст відповідей без математичного виведення лише фрагментарним описом окремих елементів. До задачі обґрунтовано зміст і визначено основні закони, постулати, теорії, що лежать в основі змісту й розв'язку.

III. Достатній рівень (4 бали). Теоретичний зміст курсу засвоєно повністю. Студент добре опанував вивчений матеріал, застосовує знання у стандартних ситуаціях, уміє проаналізувати й систематизувати інформацію, самостійно використовує традиційні докази із правильною аргументацією. Студент уміє дати ґрунтовну відповідь на поставлене запитання. Відповідь студента повна, логічна; розуміння пов'язане з одиничними образами, не узагальнене. Володіє понятійним апаратом. Допускає незначні неточності чи не грубі фактичні помилки. Уміє виправляти допущені помилки. Студент вільно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок. Зокрема, зазначена кількість балів ставиться за умови, якщо під час виконання завдань допущені деякі недоліки, які загалом не впливають на загальний результат. Крім того, якщо під час виконання одного з завдань допущені помилки, але в тому випадку, якщо інші виконані бездоганно. Таким чином, оцінюється результат діяльності студент, коли неповне відтворення відповіді, пов'язане з випущенням або нерозумінням одного-двох положень, постулатів, принципів і невмінням визначити їх за довідниками, посібниками. Допущення однієї помилки при розв'язуванні задачі, використання необґрунтованого прийому чи способу.

IV. Високий рівень (5 балів). Теоретичний зміст курсу засвоєно повністю. Студент має системні, повні, глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв'язок останніх з іншими поняттями в обсязі та в межах вимог навчальної програми, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Уміє самостійно аналізувати та застосовувати основні положення теорії для вирішення нестандартних завдань, робити правильні висновки, приймати рішення. Студент вільно володіє вивченим програмовим матеріалом, уміло послуговується науковою термінологією, вміє опрацьовувати наукову інформацію; вміє самостійно поставити мету дослідження, знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети, вказує шляхи її реалізації; робить аналіз та висновки. Зокрема, зазначена кількість балів ставиться за умови виконання всіх завдань. Відповідь на теоретичне завдання повинна бути повною, необхідно чітко сформулювати фізичне поняття відповідно до орієнтовних планів, навести приклади, що його підтверджують, дати чітке формулювання фізичної величини, закону чи залежності, де це поняття використовується в оцінці об'єкту вивчення. Отже, студент: виявляє правильне розуміння змісту розглядуваних елементів теорії і закономірностей, дає точне визначення і тлумачення основних понять, законів і теорій, а також правильне визначення математичних і фізичних величин, будує відповідь за власним планом, супроводжує розповідь власними прикладами, вміє застосувати знання в новій ситуації, при виконанні практичних завдань; може встановити зв'язок між матеріалом, що вивчається, і раніше вивченим.

Критерії оцінювання письмових контрольних робіт:

I. Початковий рівень (1 бал). Зазначена кількість балів ставиться тоді, коли розв'язано правильно не більше 25 % завдань. В інших задачах допущені грубі помилки, які показують, незадовільне засвоєння теоретичного матеріалу і не дають можливості правильно розв'язати задачу. Також зазначена кількість балів ставиться, коли правильно записана коротка умова задачі та наведений рисунок до всіх запропонованих у контрольній роботі задач.

II. Середній рівень (2-3 бали). Зазначена кількість балів ставиться тоді, коли повністю і правильно розв'язано 50 % задач. Або у всіх завданнях (за умови правильного записання короткої умови задачі та наведення рисунку) допущені помилки, які впливають на правильний загальний розв'язок задачі. Також зазначена кількість балів ставиться тоді, коли студент вміє розв'язувати задачі і вправи на 1-3 кроки репродуктивного характеру.

III. Достатній рівень (4 бали). Зазначена кількість балів ставиться тоді, коли розв'язані всі задачі, які винесені на контрольну роботу, але в розв'язках окремих задач допущені незначні описки, які суттєво не впливають на загальний розв'язок, який за своєю суттю повинен бути правильний. Запропонована кількість балів також ставиться, коли повністю і з

хорошим поясненням розв'язано 75 % задач, які винесені на контрольну роботу, а 25 % завдання розв'язані неповністю, але у решті задач відсутні навіть незначні помилки. Також зазначена кількість балів ставиться тоді, коли студент засвоїв теоретичний матеріал, може самостійно розв'язувати задачі на 4 й більше логічних кроків репродуктивного характеру.

IV. Високий рівень (5 балів). Зазначена кількість балів ставиться тоді, коли студент правильно розв'язав усі задачі, які винесені на домашнє завдання, тобто за основними питаннями курсу ММФ, які підлягають контролю згідно даної навчальної програми. Логічно і послідовно представлений за етапами розв'язок задач з відповідним поясненням, правильно виконані всі математичні перетворення в логічній послідовності, правильно зроблене чисельне обрахування результатів у вибраній системі одиниць (як правило, в системі СІ). Зроблено перевірку одержаного результату. Наведена логічна і ґрунтовна відповідь. Також зазначена кількість балів ставиться тоді, коли студент вільно володіє теоретичним матеріалом (законами, формулами), що проявляється у самостійному розв'язку задач на 4 й більше логічних кроків.

Критерії оцінювання виконання студентами індивідуальних завдань:

- ❖ Бали за наявність задач (з індивідуального завдання) виставляються за наявність правильно розв'язаних задач;
- ❖ За захист індивідуального завдання студент має змогу максимально отримати 5 балів. При цьому враховуються критерії як при розв'язуванні задач на практичному занятті.

Вцілому критерії при оцінюванні індивідуальних завдань наступні:

Лабораторний модуль оцінюється максимально в 16 балів (2 бали * 8 лаб.роб.)

допуск	викон	звіт	захист	Σ за одну л.р.	Кількість л.р.	Σ за всі л.р.
0,4	0,2	0,4	1,0	2,0	8	16

За кожен лабораторну роботу студент отримує 2,0 бал під час роботи на заняттях.

При оцінюванні *допуску* враховується розуміння послідовності виконання лабораторної роботи, підготовка бланку-звіту та вміння пояснити закони і закономірності, що передбачається дослідити в лабораторній роботі.

При оцінюванні *оформлення результатів лабораторних робіт* (звіти; максимум 0,4 бала) враховується охайність оформлення, дотримання загальноприйнятих вимог до оформлення такого роду документів, достовірність результатів, тощо.

Критерії оцінювання виконання лабораторної роботи

I. Початковий рівень (0,01-0,04 бали). Студент демонструє вміння виконувати частину лабораторної роботи і лише з допомогою викладача, порушує послідовність виконання роботи, відображену в інструкції, не робить самостійно висновки за отриманими результатами.

II. Середній рівень (0,05-0,1 бали). Студент виконує роботу за зразком (інструкцією) або з допомогою викладача, результат роботи студента дає можливість зробити правильні висновки або їх частину, під час виконання роботи допущені помилки.

III. Достатній рівень (0,12-0,16 бали). Студент самостійно виконує роботу в повному обсязі з дотриманням необхідної послідовності виконання алгоритмів, проведення дослідів та вимірювань тощо. У звіті правильно і акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, самостійно робить висновки.

IV. Високий рівень (0,18-0,2 балів). Студент виконує всі вимоги, передбачені для достатнього рівня, виконує роботу за самостійно складеним планом, робить аналіз результатів, розраховує похибки (якщо потребує завдання). Більш високим рівнем вважається виконання роботи за самостійно складеним оригінальним планом або установкою, їх обґрунтування.

Критерії оцінювання захисту лабораторної роботи

I. Початковий рівень (0,1-0,4 бали). Теоретичний зміст курсу засвоєний лише фрагментарно. Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлена нечіткими уявленнями про предмети і явища; діяльність студента здійснюється під керівництвом викладача. Студент за допомогою викладача описує поняття, явища, процеси тощо або їх частини у зв'язаному вигляді без пояснення їх суттєвих ознак; називає поняття, явища, процеси; розрізняє позначення окремих величин.

II. Середній рівень (0,5-0,6 бали). Теоретичний зміст курсу засвоєний частково. Знання неповні, поверхові, студент в цілому правильно відтворює навчальний матеріал, але недостатньо осмислено; знає основні теорії і факти, уміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок, але має проблеми з аналізом та формулюванням висновків; частково контролює власні навчальні дії, здатний виконувати завдання за зразком. Студент може зі сторонньою допомогою пояснювати суть понять, явищ, процесів; виправляти допущені неточності (власні, інших студентів); виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, формул).

III. Достатній рівень (0,7-0,8 бали). Теоретичний зміст курсу засвоєно повністю. Студент добре опанував вивчений матеріал, застосовує знання у стандартних ситуаціях, уміє проаналізувати й систематизувати інформацію, самостійно використовує традиційні докази із правильною аргументацією. Студент уміє дати ґрунтовну відповідь на поставлене запитання. Відповідь студента повна, логічна; розуміння пов'язане з одиничними образами, не узагальнене. Володіє понятійним апаратом. Допускає незначні неточності чи негрубі фактичні помилки. Уміє виправляти допущені помилки. Студент вільно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок.

IV. Високий рівень (0,9-1,0 балів). Теоретичний зміст курсу засвоєно повністю. Студент має системні, повні, глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв'язок останніх з іншими поняттями в обсязі та в межах вимог навчальної програми, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Уміє самостійно аналізувати та застосовувати основні положення теорії для вирішення нестандартних завдань, робити правильні висновки, приймати рішення. Студент вільно володіє вивченим програмовим матеріалом, уміло послуговується науковою термінологією, уміє опрацювати наукову інформацію; вміє самостійно поставити мету дослідження, знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети, вказує шляхи її реалізації; робить аналіз та висновки.

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 проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. Методичне забезпечення

Навчально-методичний комплекс, програми для загальноосвітніх навчальних закладів [2; 3], навчальні посібники та підручники:

– Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навч. посібн. [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.

– Величко С.П., Садовий М.І., Трифонова О.М. Засоби діагностики зі шкільного курсу фізики: [навч. посібн. для студ. фіз.-мат. факул. вищ. пед. навч. закл.]. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – Ч. 1. – 136 с.

– Величко С.П., Садовий М.І., Трифонова О.М. Засоби діагностики зі шкільного курсу фізики: [навч. посібн. для студ. фіз.-мат. факул. вищ. пед. навч. закл.]. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – Ч. 2. – 28 с.

13. Рекомендована література

Базова

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України № 1392 від 23 листопада 2011 року). – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п>.

2. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Фізика. 7-9 класи. – К.: Освіта, 2013. – 32 с.

3. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7-12 класи. – Київ: Ірпінь, 2005. – 80 с.

4. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. 7–9 класи. // Програма затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programi-5-9-klas-2017.html>.

5. Величко С.П., Садовий М.І., Трифонова О.М. Засоби діагностики зі шкільного курсу фізики: [навч. посібн. для студ. фіз.-мат. факул. вищ. пед. навч. закл.]. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – Ч. 1. – 136 с.

6. Величко С.П., Садовий М.І., Трифонова О.М. Засоби діагностики зі шкільного курсу фізики: [навч. посібн. для студ. фіз.-мат. факул. вищ. пед. навч. закл.]. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – Ч. 2. – 28 с.

7. Вовкотруб В.П., Садовий М.І., Подопрігора Н.В., Трифонова О.М. Вибрані задачі з фізики та варіанти їх розв'язків: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл. та учнів загальноосв. шк.] – Кіровоград: ПП «Ексклюзив-Систем», 2011. – 175 с.

8. Лукашик Збірник запитань і задач з фізики. для 7-8 класів. – К.: Освіта, 1993. – 210 с.

9. Методика і техніка експерименту з оптики: [посібн. для студ. фіз. спец. вищ. пед. навч. закл. та вчит. фізики] / Садовий М.І., Сергієнко В.П., Трифонова О.М., Сліпихіна І.А., Войтович І.С. – Луцьк: Волиньполіграф, 2011. – 292 с.

10. Підручники з фізики та посібники задач з фізики основної школи. – Режим доступу: <https://4book.org/uchebniki-ukraina/7-klass/fizika> ; <https://4book.org/uchebniki-ukraina/8-klass/fizika> ; <https://4book.org/uchebniki-ukraina/9-klass/fizika> .

11. Римкевич П.А. Збірник задач з фізики для 9-11 класів середньої школи. / Римкевич П.А. – [14-те вид.] – М.: Просвещение, 1992. – 224 с.

12. Садовий М.І. Методика і техніка експерименту з механіки: [пос. для студ. вищ. пед. навч. закл. та вчит.] / Садовий М.І., Лазаренко Д.С.; За ред. Садового М.І. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 116 с.

13. Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навч. посібн. [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] – Кіровоград: ПП «ЦОП «Авангард», 2013. – 252 с.

Допоміжна

1. Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Бабанский Ю.К. – М.: Просвещение, 1985. – 208 с.

2. Бар'яхтар В.Г. Фізика 7 клас: [підручн.] / В.Г. Бар'яхтар, С.О. Довгий, Ф.Я. Божинова. – Х.: Ранок, 2015. – 268 с.

3. Божинова Ф.Я. Фізика. 7 клас: [підручн.] / Ф.Я. Божинова, М.М. Кірюхін, Є.А. Кірюхіна. – Х.: Ранок, 2007. – 192 с.

4. Божинова Ф.Я. Фізика. 8 клас: [підручн.] / І.Ю. Ненашев, М.М. Кірюхін. – Х.: Ранок, 2008. – 256 с.

5. Божинова Ф.Я. Фізика. 9 клас: [підручн. для загальноосвітн. навч. закл.] / Ф.Я. Божинова, М.М. Кірюхін, О.О. Кірюхіна. – Х.: Ранок, 2009. – 224 с.

6. Бугаєв А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы. / Бугаєв А.И. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.

7. Вовкотруб В.П. Ергономіка навчального експерименту. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2005. – 308 с.

8. Гайдучок Г.М. Фронтальний експеримент з фізики в 7-11 класах середньої школи. / Г.М. Гайдучок, В.Г. Нижник. – К.: Рад. шк., 1989. – 175 с.

9. Генденштейн Л.Е. Фізика, 7 кл.: [підруч. для серед. загальноосвіт. шк.]. – Х.: Гімназія, 2007. – 208 с.

10. Головки М.В. Використання матеріалів з історії вітчизняної науки при вивченні фізики та астрономії / Головки М.В. – К.: ТОВ «Міжнар. фін. агенція», 1998. – 93 с.

11. Гужій А.М. Фізичний експеримент у загальноосвітньому навчальному закладі. (Організація та основи методики): [навч. посібн.] / А.М. Гужій, С.П. Величко, Ю.О. Жук. – К.: ІЗМН, 1999. – 303 с.

12. Демонстрационные опыты по физике в VI-VII классах средней школы / Под ред. А.А. Покровского. – М.: Просвещение, 1970. – 279 с.

13. Засекіна Т.М. Фізика 7 клас: [підручн. для загальноосв. навч. закл.] / Т.М. Засекіна, Д.О. Засекін. – Режим доступу: <http://4book.org/uchebniki-ukraina/7-klass>.
14. Кабинет физики средней школы / Под ред. А.А.Покровского. – М.: Просвещение, 1982. – 159 с.
15. Концепція інформатизації освіти / В.Ю. Биков, Я.І. Вовк, М.І. Жалдак [та ін.] // Рідна школа. – 1994. – № 11. – С. 26-29.
16. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання учнів середньої школи: Логіко-дидактичні основи. – К.: Генеза, 1996. – 128 с.
17. Методика навчання фізики у восьмирічній школі / [Воловик П.М., Гончаренко С.У. Макаровська Т.А. та ін.; За ред М.Й.Розенберга]. – К.: Рад.шк., 1969. – 268 с.
18. Методика преподавания физики в 7-8 классах средней школы: [пособие для учителя] / А.В. Усова, В.П. Орехов, С.Е. Каменецкий и др.; под ред. А.В. Усовой. – [4-е изд., перераб.]. – М.: Просвещение, 1990. – 319 с.
19. Оконь В. Введение в общую дидактику / Оконь В.; пер. с польск. Л.Г. Кашкуревича, Н.Г. Горина. – М.: Высшая школа, 1990. – 381 с.
20. Онищук В.О. Урок в современной школе: [пособие для учителей] / Онищук В.О. – М.: Просвещение, 1981. – 191 с.
21. Осадчук Л.А. Методика преподавания физики. Дидактические основы. / Осадчук Л.А. – К.; О.: Вища шк., 1984. – 351 с.
22. Основы методики преподавания физики в средней школе / [В.Г. Розумовский, А.И. Бугаев, Ю.И. Дик и др.; под ред. А.В. Перышкина и др.] – М.: Просвещение, 1984. – 398 с.
23. Павленко А.І. Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач: Теоретичні основи / Павленко А.І.; наук. ред. С.У. Гончаренко. – К.: ТОВ «Міжнар. фін. агенція», 1997. – 177 с.
24. Пістун П.Ф. Фізика: [підручн. для 7 кл. загальноосвітн. навч. закл.] / П.Ф. Пістун, В.В. Добровольський. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2015. – 220 с. + 1 електрон. опт. диск (CD). – Електрон. версія. – Режим доступу: <http://www.bohdan-digital.com/edu>.
25. Познавча робота з фізики / За ред. О.Ф. Кабардіна. – М.: Просвещение, 1983. – 302 с.
26. Практикум з фізики в середній школі. / За ред. Ю.І. Діка й ін. – К.: Рад.школа, 1996. – 176 с.
27. Розв'язування навчальних задач з фізики: питання теорії і методики / С.У. Гончаренко, Є.В. Коршак, А.І. Павленко, О.В. Сергєєв, В.І. Баштовий, Н.М. Коршак; за заг. ред. Є.В. Коршака. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004. – 185 с.
28. Садовий М.І. Становлення та розвиток фундаментальних ідей дискретності та неперервності у курсі фізики середньої школи. / Садовий М.І. – Кіровоград: Принт-Імідж, 2000. – 396 с.
29. Сергєєв А.В. Наблюдения учащихся при изучении физики на первой ступени обучения. / Сергєєв А.В. – К.: Рад.шк., 1987. – 152 с.
30. Сироток В.Д. Фізика: [підручн. для 8 класу загальноосвіт. навч. закл.] / Сироток В.Д. – К.: Зодіак-ЕКО, 2008. – 240 с.
31. Трифонова О.М. Дотримання принципу науковості при формуванні у майбутніх викладачів природничих дисциплін сучасної наукової картини світу / О.М. Трифонова // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград, 2007. – Ч. 1., Вип. 72 – С. 123-126.
32. Усова А.В. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе / А.В. Усова, З.А. Вологодская. – М.: Просвещение, 1981. – 158 с.
33. Фізика. Завдання для тестової перевірки знань, умінь і навичок випускників загальноосвітніх шкіл, ліцеїв і гімназій / [Бугайов О.І., Коршак Є.В., Коршак К.В. та ін.] – К.: Абрис, 1993. – 96 с.
34. Фронтальные лабораторные занятия по физике в средней школе / Под ред. А.А. Покровского. – М.: Просвещение, 1970. – 216 с.
35. Фронтальные экспериментальные задания по физике в 6-7 классах средней школы. / Буров В.А. и др. – М.: Просвещение, 1981. – 112 с.
36. Шарко В.Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти: [монографія] / Шарко В.Д. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2006. – 400 с.
37. Шульга М.С. Методика і техніка демонстраційних дослідів з фізики у 6 і 7 класах. 3-тє вид. перероб. і доп. – К.: Рад.шк., 1977. – 186 с.
38. Шут М.І. Фізика 7 клас: [підручн.] / М.І. Шут, М.Т. Мартинюк, Л.Ю. Благодаренко. – К.; Ірпінь: ВТФ Перун, 2014. – 256 с.
39. Ярошенко О.Г. Природознавство: 5 кл.: [підручн. для загальноосвітн. навч. закл.] / Ярошенко О.Г., Баштовий В.І., Коршевнюк Т.В.; За ред. Ярошенко О.Г. – К.: Генеза, 2005. – 128 с.
40. Ярошенко О.Г. Природознавство: 6 кл.: [підручн. для загальноосвітн. навч. закл.] / Ярошенко О.Г., Коршевнюк Т.В., Баштовий В.І.; За ред. Ярошенко О.Г. – К.: Генеза, 2006. – 160 с.

14. Інформаційні ресурси:

1. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/index.html>
2. http://booksobzor.info/estestvoznanie_nauchnotekhnicheskaja_literatura
3. <http://newlibrary.ru/genre/nauka/fizika/>
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/>