

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

Факультет/інститут **ФІЗИКО ТЕХНІЧНИЙ**

Кафедра **ФІЗИКИ І МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕОРЕТИЧНІ І ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ ШКІЛЬНОГО КУРСУ
ФІЗИКИ**

Освітня програма «СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ФІЗИКА)»

Спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)

Спеціалізація 014.08 Середня освіта (Фізика)

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “28” серпня 2020 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Теоретичні і практичні основи шкільного курсу фізики
Рівень вищої освіти	Перший рівень вищої освіти- EQF LLL - 6 рівень
Викладач (-і)	к.п.н., Войтків Галина Володимирівна
Контактний телефон викладача	0501353161
E-mail викладача	halyna.voitkiv@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очна дисципліна
Обсяг дисципліни	6 кредитів, 180 год: 120 год - самостійної роботи, 20 год- лекції, 40 год- практичні заняття
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua
Консультації	14 консультацій. Щотижня за складеним розкладом.
2. Анотація до курсу	
<p>Курс «Теоретичні і практичні основи шкільного курсу фізики» забезпечує вибіркову компоненту освітньо-професійної програми Середня освіта (фізика). Курс включає теоретико-методичний аналіз усіх тем шкільного курсу фізики, методику та практику розв'язання типових задач з фізики. Курс призначений для формування цілісності уявлень у студентів про курс фізики в школі, загальні методичні аспекти викладання фізики в школі, практику підготовки контенту теми для викладання учням на році. Курс виконує пропедевтичні та доповнювальні функції до дисципліни обов'язкової компоненти програми «Методика викладання фізики в школі».</p>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Метою курсу «Теоретичні і практичні основи шкільного курсу фізики» є узагальнення і систематизація знань шкільного курсу фізики, формування уявлень про методику викладення теми на уроках фізики в школі, формування наукового понятійного апарату, який розкриває базові методичні категорії.</p> <p>Цілями курсу є:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формування належного рівня компетентностей студента в системі особистісно-орієнтованого навчання; • формування єдиної інтегрованої системи фізичних знань; • формування вмінь і навичок пояснювати матеріал шкільного курсу фізики в майбутній професійній діяльності; • подальший розвиток уявлень і понять про формування фізичних знань, їх узагальнення і систематизацію на рівні фізичної картини світу. 	
4. Компетентності	
<p>В процесі вивчення курсу студент повинен оволодіти такими компетентностями:</p> <p>Інтегральна компетентність Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі фізики, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії і характеризується</p>	

певною невизначеністю умов, проведення експериментальних і теоретичних досліджень, здійснення інновацій.

1. Інструментальні компетентності:

ЗК.1. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК.6. Знання та розуміння предметної області і розуміння професійної діяльності.

ЗК.5. Здатність бути критичним і самокритичним, дотримуватися професійних етичних зобов'язань.

ЗК.7. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК.9. Прагнення до збереження навколишнього середовища та застосування енергозберігаючих технологій.

ЗК.10. Здатність до аналізу та синтезу.

ЗК.11. Здатність розробляти та управляти проектами.

Предметні:

ФК.1. Здатність використовувати закони й принципи фізики у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ.

ФК.3. Здатність професійно орієнтуватися в сучасних проблемах фізики і новітніх фізичних методах досліджень і наукових технологій.

ФК.4. Здатність правильно використовувати набуті знання і навички у викладацькій діяльності та при роботі у науково-дослідних лабораторіях.

Фахові:

ФК.7. Здатність користуватися вивченими принципами методики для пояснення конкретних фізичних явищ; складати навчальні та календарно-тематичні плани, проводити навчальні заняття з фізики та астрономії у середній школі.

Інноваційні:

ФК.8. Здатність вільно володіти розділами фізики, необхідними для розв'язання науково-інноваційних задач і використовувати результати наукових досліджень та педагогічних досягнень в інноваційній та інноваційно-педагогічній діяльності..

5. Результати навчання

В результаті вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати наступні програмні результати навчання:

ПРН.1. Знає та розуміє основні поняття, закони, теорії, загальну структуру, предмет і методи дослідження фізики та методики її навчання; місце і зв'язки в системі наук, етапи розвитку.

ПРН.2. Аналізує фізичні явища і процеси на основі фізичних законів, теорій, принципів, із застосуванням відповідних математичних методів.

ПРН.3. Володіє методикою проведення сучасного фізичного експерименту, застосовує всі його види в освітньому процесі з фізики.

ПРН.4. Знає, розуміє і демонструє здатність реалізовувати теоретичні й методичні засади навчання фізики для виконання освітньої програми в базовій середній школі.

ПРН.5. Розв'язує задачі різних рівнів складності курсів фізики в базовій середній школі, чітко й раціонально пояснює їх розв'язання учням.

ПРН.6. Користується математичним апаратом фізики, застосовує математичні та чисельні методи, що використовуються в курсі фізики базової середньої школи.

ПРН.10. Знає і розуміє математичні методи фізики та розділів математики, що є основою вивчення курсів загальної та теоретичної фізики.

6. Організація навчання курсу

Обсяг курсу						
Вид заняття			Загальна кількість годин			
лекції			20			
семінарські заняття / практичні / лабораторні			0/40/			
самостійна робота			120			
Ознаки курсу						
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий			
3	014 Середня освіта (за предметними спеціалізаціями)	2	Вибірковий			
Тематика курсу						
Тема, план		Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. МЕХАНІКА						
<p>Тема 1. Теорія та методика вивчення тем з розділу Механіка. Методика формування основних фізичних понять, законів та теорій. Феноменологічний підхід при викладанні фізики в школі. Механічний рух та його види. Основна задача механіки та способи її розв'язання в кінематиці. Фізичне тіло й матеріальна точка. Система відліку. Відносність механічного руху. Траєкторія руху. Рівномірний прямолінійний рух. Шлях і переміщення. Швидкість руху. Закон додавання швидкостей. Рівноприскорений рух. Прискорення. Швидкість тіла та пройдений шлях під час рівноприскореного прямолінійного руху. Графіки руху. Вільне падіння тіл. Прискорення вільного падіння. Рівномірний рух тіла по колу. Період обертання та обертова частота. Кутова швидкість.</p> <p>Механічна взаємодія тіл. Сила. Види сил у механіці. Вимірювання сил. Додавання сил.</p> <p>Закони динаміки. Перший закон Ньютона. Інерція та інертність. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона. Межі застосування законів Ньютона.</p> <p>Гравітаційна взаємодія. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Вага і невагомність. Штучні супутники Землі. Розвиток космонавтики.</p> <p>Рух тіла під дією кількох сил. Рівновага тіл. Момент сили. Умова рівноваги тіла, що має вісь обертання.</p>		Лекційне заняття (4 год), Практичне заняття (8 год)	1-13	Опрацювати матеріали самостійної роботи за темою, підготувати структурно-логічні схеми до теми, скласти опорні конспекти до тем, розв'язати типові задачі з теми, підготуватись до колоквиуму (25 год)	15 б (5 б-теми самостійно опрацьованя, - опорні конспекти до практичних заняття, 5 б – задачі до самостійного розв'язування, 5 б – колоквиум)	За розкладом .

<p>Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Механічна робота та потужність. Механічна енергія. Кінетична й потенціальна енергія. Закон збереження енергії.</p> <p>Основні положення спеціальної теорії відносності. Швидкість світла у вакуумі. Відносність одночасності подій. Взаємозв'язок маси та енергії.</p> <p>Коливальний рух. Вільні коливання. Гармонічні коливання. Амплітуда, період і частота коливань. Рівняння гармонічних коливань. Вимушені коливання. Резонанс. Математичний маятник. Період коливань математичного маятника.</p> <p>Поширення механічних коливань у пружному середовищі. Поперечні та поздовжні хвилі. Довжина хвилі.</p>					
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА					
<p>Тема 2. Теорія та методика вивчення тем з розділу Молекулярна фізика і термодинаміка. Методика формування основних фізичних понять, законів та теорій. Феноменологічний підхід при викладанні фізики в школі. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії будови речовини та її дослідні обґрунтування. Маса й розміри атомів і молекул. Кількість речовини.</p> <p>Властивості газів. Ідеальний газ. Газові закони. Тиск газу. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроеци.</p> <p>Пароутворення й конденсація. Насичена й ненасичена пара. Вологість повітря. Методи вимірювання вологості повітря.</p> <p>Властивості рідин. Поверхневий натяг рідини. Змочування. Капілярні явища.</p> <p>Будова та властивості твердих тіл. Кристалічні й аморфні тіла. Рідкі кристали та їхні властивості. Полімери: їхні властивості та застосування.</p> <p>Внутрішня енергія тіл. Два способи зміни внутрішньої енергії тіла. Перший закон термодинаміки. Робота термодинамічного процесу. Теплові машини. Холодильна машина.</p>	<p>Лекцій не заняття (4 год), Практичне заняття (8 год)</p>	<p>1-13</p>	<p>Опрацювати матеріали самостійної роботи за темою, підготувати структурно-логічні схеми до теми, скласти опорні конспекти до тем, розв'язати типові задачі з теми, підготуватись до колоквіуму (25 год)</p>	<p>15 б (5 б-теми самостійного опрацювання, - опорні і конспекти до практичних занять, 5 б – задачі до самостійного розв'язування, 5</p>	<p>За розкладом .</p>

				б – колок віум)	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. ЕЛЕКТРОДИНАМІКА					
<p>Тема 3. Теорія та методика вивчення тем з розділу Електродинаміка. Методика формування основних фізичних понять, законів та теорій. Феноменологічний підхід при викладанні фізики в школі. Електричне поле. Напруженість і потенціал електричного поля. Речовина в електричному полі. Вплив електричного поля на живі організми. Електроємність. Конденсатори та їхнє використання в техніці. Енергія електричного поля. Електричний струм. Електричне коло. Джерела та споживачі електричного струму. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Робота та потужність електричного струму. Безпека під час роботи з електричними пристроями. Електричний струм у різних середовищах (металах, рідинах, газах) та його використання. Електропровідність напівпровідників. Власна й домішкова провідності напівпровідників. Напівпровідниковий діод. Застосування напівпровідникових приладів. Електрична та магнітна взаємодії. Взаємодія провідників зі струмом. Індукція магнітного поля. Потік магнітної індукції. Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнітні властивості речовини. Застосування магнітних матеріалів. Магнітний запис інформації. Вплив магнітного поля на живі організми. Електромагнітна індукція. Закон електромагнітної індукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля котушки зі струмом. Змінний струм. Генератор змінного струму. Трансформатор. Виробництво,</p>	<p>Лекцій не заняття (4 год), Практичне заняття . (8 год)</p>	<p>1-13</p>	<p>Опрацювати матеріали самостійної роботи за темою, підготувати структурно-логічні схеми до теми, скласти опорні конспекти до тем, розв'язати типові задачі з теми, підготуватись до колоквіуму (25 год)</p>	<p>15 б (5 б-теми самостійно го опрацювання, - опорні і конспекти до практичних занять, 5 б – задачі до самостійного розв'язування, 5 б - колоквіум)</p>	<p>За розкладом .</p>

<p>передача та використання енергії електричного струму.</p> <p>Коливальний контур. Виникнення електромагнітних коливань у коливальному контурі. Гармонічні електромагнітні коливання. Частота власних коливань контуру. Резонанс. Утворення й поширення електромагнітних хвиль. Швидкість поширення, довжина й частота електромагнітної хвилі. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітних хвиль різних діапазонів частот. Електромагнітні хвилі в природі й техніці.</p>					
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. ОПТИКА.					
<p>Тема 4. Теорія та методика вивчення тем з розділу Оптика. Методика формування основних фізичних понять, законів та теорій. Феноменологічний підхід при викладанні фізики в школі. Розвиток уявлень про природу світла. Джерела й приймачі світла. Поширення світла в різних середовищах. Поглинання й розсіювання світла. Відбивання й заломлення світла. Закони заломлення світла.</p> <p>Світло як електромагнітна хвиля. Інтерференція й дифракція світлових хвиль. Поляризація й дисперсія світла. Неперервний спектр світла. Спектроскоп.</p> <p>Квантові властивості світла. Гіпотеза М. Планка. Світлові кванти. Енергія та імпульс фотона. Фотоефект. Рівняння фотоефекту. Застосування фотоефекту. Люмінесценція. Квантові генератори та їхнє застосування. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла.</p>	<p>Лекцій не заняття (4 год), Практичне заняття . (8 год)</p>	<p>1-13</p>	<p>Опрацювати матеріали самостійної роботи за темою, підготувати структурно-логічні схеми до теми, скласти опорні конспекти до тем, розв'язати типові задачі з теми, підготуватись до колоквиуму (25 год)</p>	<p>15 б (5 б- теми самостійного опрацювання, - опорні і конспекти до практичних занять, 5 б – задачі до самостійного розв'язування, 5 б – колок</p>	<p>За розкладом .</p>

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5. АТОМНА І ЯДЕРНА ФІЗИКА.					
<p>Тема 5. Теорія та методика вивчення тем з розділу Атомна і ядерна фізика. Методика формування основних фізичних понять, законів та теорій. Феноменологічний підхід при викладанні фізики в школі. Історія вивчення атома. Ядерна модель атома. Квантові постулати Н. Бора. Випромінювання та поглинання світла атомами. Атомні й молекулярні спектри. Спектральний аналіз та його застосування. Рентгенівське випромінювання.</p> <p>Атомне ядро. Протонно-нейтронна модель атомного ядра. Нуклони. Ядерні сили та їхні особливості. Стійкість ядер. Фізичні основи ядерної енергетики. Енергія зв'язку атомного ядра. Способи вивільнення ядерної енергії: синтез легких і поділ важких ядер. Ланцюгова реакція поділу ядер Урану. Ядерна енергетика та екологія. Радіоактивність. Види радіоактивного випромінювання. Період піврозпаду. Отримання й застосування радіонуклідів. Дозиметрія. Дози випромінювання. Радіоактивний захист людини. Елементарні частинки. Загальна характеристика елементарних частинок. Класифікація елементарних частинок. Кварки. Космічне випромінювання.</p>	Лекцій не заняття (4 год), Практичне заняття (8 год)	1-13	Опрацювати матеріали самостійної роботи за темою, підготувати структурно-логічні схеми до теми, скласти опорні конспекти до тем, розв'язати типові задачі з теми, підготуватись до колоквиуму (25 год)	15 б (5 б-теми самостійного опрацювання, - опорні і конспекти до практичних занять, 5 б – задачі до самостійного розв'язування, 5 б – колоквиум)	За розкладом .
ПКР				25 б	За розкладом
7. Система оцінювання курсу					
Загальна система оцінювання курсу	<p>Загальна система оцінювання курсу <i>включає наступні види контролю:</i></p> <p><i>Поточний контроль</i> здійснюється під час проведення лекційних, та практичних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи.</p> <p>Контроль систематичного виконання <i>самостійної роботи</i> та активності на лекційних та практичних заняттях проводиться за такими критеріями: розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем,</p>				

що розглядаються; ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни; ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються; вміння поєднувати теорію з практикою при розв'язанні поставлених задач; логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах, вміння робити узагальнення інформації та робити висновки.

Модульний контроль (сума балів за окремий змістовий модуль) проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно-завершеної частини дисципліни – змістового модуля. Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст певної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал.

Семестровий (підсумковий) контроль проводиться у формі **екзамену**.

Система оцінювання курсу 100 бальна (накопичувальна): 50 балів - за роботу в процесі навчання та 50 балів- за екзамен.

В процесі навчання студент отримує:

15 балів за змістовий модуль 1 (5 б-теми самостійного опрацювання, - опорні конспекти до практичних занять, 5 б –задачі до самостійного розв'язування, 5 б -колоквіум);

15 балів за змістовий модуль 2 (5 б-теми самостійного опрацювання, - опорні конспекти до практичних занять, 5 б –задачі до самостійного розв'язування, 5 б -колоквіум);

15 балів за змістовий модуль 3 (5 б-теми самостійного опрацювання, - опорні конспекти до практичних занять, 5 б –задачі до самостійного розв'язування, 5 б -колоквіум);

15 балів за змістовий модуль 4 (5 б-теми самостійного опрацювання, опорні конспекти до практичних занять, 5 б –задачі до самостійного розв'язування, 5 б -колоквіум);

15 балів за змістовий модуль 5 (5 б-теми самостійного опрацювання, опорні конспекти до практичних занять, 5 б –задачі до самостійного розв'язування, 5 б -колоквіум);

25 балів – ПКР.

Оцінка за роботу в процесі навчання із 100 бальної переводиться у 50 бальну.

Критерії оцінювання знань, умінь і навичок студентів:

90 – 100 (відмінно) – студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, наводить повний обґрунтований розв'язок прикладів та задач, аналізує причинно-наслідкові зв'язки; вільно володіє науковими термінами;

70 – 89 (добре) – студент демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вмє застосувати його до розв'язання конкретних прикладів та задач, у деяких випадках

	<p>нечітко формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності розв'язках;</p> <p>50 – 69 (задовільно) – студент володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не завжди вміє правильно застосувати набуті знання до розв'язання конкретних прикладів та задач, нечітко, а інколи й невірно формулює основні твердження та причинно-наслідкові зв'язки;</p> <p>0 – 49 (незадовільно) – студент не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.</p>
Вимоги до письмової роботи	<p>В процесі вивчення курсу студент виконує 5 домашніх контрольних робіт (розв'язування задач) і 1 підсумкову контрольну роботу.</p> <p>Головна мета – перевірка роботи студентів у процесі навчання, виявлення ступеня розуміння ними теоретичних та практичних основ шкільного курсу фізики..</p>
Практичні заняття	<p>Практичні заняття проводиться з метою формування у студентів умінь і навичок з курсу, вирішення сформульованих завдань, їх перевірка та оцінювання. Оцінки за практичні роботи враховуються при виставленні підсумкової оцінки з курсу.</p>
Умови допуску до підсумкового контролю	<p>Оцінка за практичні і модульні контрольні роботи має бути не менша, ніж 25 балів.</p>

8. Політика курсу

Курс включає, лекційні, практичні заняття та самостійне виконання навчальних завдань. Матеріал курсу поділений на 5 змістових модулів. В навчальному процесі ведеться поточний та підсумковий контроль за результатами діяльності студентів. Поточний контроль включає 5 колоквиумів, 5 домашніх контрольних робіт, 5 контролів за самостійною роботою та 1 підсумкову контрольну роботу. Поточні незадовільні оцінки, отримані студентом під час засвоєння відповідної теми на практичному занятті, перескладаються викладачеві, який веде заняття до складання підсумкового контролю з обов'язковою відміткою у журналі обліку роботи академічних груп.

10. Рекомендована література

1. Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.
2. Методика викладання фізики: Навчальні експерименти / Уклад. Н. В. Пастернак, О. І. Конопельник, О. В. Радковська. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 106 с.
3. Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова та ін.] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. — Х. : Вид-во «Ранок», 2015. — 256 с. : іл., фот.
3. Фізика : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В. Г. Бар'яхтар, Ф. Я. Божинова, С. О. Довгий, О. О. Кірюхіна] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. — Х. : Вид-во «Ранок», 2016. — 240 с. : іл., фот.
5. Фізика : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. — Харків : Вид-во «Ранок», 2017. — 272 с. : іл., фот.
6. Фізика : підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. — Харків : Вид-во «Ранок», 2018. — 278с. : іл., фот.

7. Фізика : підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. — Харків : Вид-во «Ранок», 2019. — 278с. : іл., фот.
8. Навчальні програми з фізики: Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lokteva-vm.pdf>
9. Підручники з фізики (вибір автора): Режим доступу: <https://www.fizikanova.com.ua/pidrucniki-nova-programa>
10. Фізика. 7 клас. Збірник задач - Гельфгат І.М., Ненашев І.Ю., 2015 р.
11. Фізика. 8 клас. Збірник задач - Гельфгат І.М., Ненашев І.Ю., 2016 р.
12. Фізика. 9 клас. Збірник задач - Гельфгат І.М., Ненашев І.Ю., 2017 р.
13. Фізика. 10 клас. Збірник задач - Гельфгат І.М., Ненашев І.Ю., 2019 р.

Викладач

Войтків Галина