

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІЗМАЇЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ, АДМІНІСТРУВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ ТА ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БІОХІМІЯ З ОСНОВАМИ МОЛЕКУЛЯРНОЇ БІОЛОГІЇ

(назва навчальної дисципліни)

освітній ступінь бакалавр
(назва освітнього ступеня)

галузь знань 01 Освіта / Педагогіка
(шифр і назва галузі знань)

спеціальність 014 Середня освіта
(код і назва спеціальності)

предметна спеціальність 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

освітня програма «Середня освіта: біологія та здоров'я людини»
(код і назва спеціальності)

тип дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / вибіркова / факультативна)

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньо-професійної програми



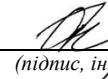
Граматик Н.В.

(підпис, ініціали, прізвище)

РЕКОМЕНДОВАНО:

кафедрою технологічної освіти та природничих наук
протокол № 1 від 31.08.2022 р.

Завідувач кафедри



О.В. Федорова

(підпис, ініціали, прізвище)

ПОГОДЖЕНО:

Голова ради з якості вищої освіти факультету
управління, адміністрування
та інформаційної діяльності



Л.В. Драгієва

(підпис, ініціали, прізвище)

Розробники програми:

Федорова О.В., кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри технологічної освіти та природничих наук ІДГУ

Рецензенти програми:

Букатова О.М., кандидат педагогічних наук, доцент кафедри технологічної освіти та природничих наук ІДГУ

Баштовенко Оксана Анатоліївна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри фізичної культури, біології та основ здоров'я ІДГУ

1. ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна	Заочна
Кількість кредитів: 3	Лекції:	
	20	4
Модулів: 1	Практичні заняття:	
Загальна кількість годин: 90	14	4
Рік вивчення дисципліни за навчальним планом: 3	Лабораторні заняття:	
	-	-
Семестр: 6	Семінарські заняття:	
	-	-
Тижневе навантаження (год.):	Консультації:	
- аудиторне: 2,5	2	-
- самостійна робота: 3,8	Індивідуальні заняття:	
Форма підсумкового контролю: екзамен	-	-
Мова навчання: українська	Самостійна робота:	
	54	82

2. МЕТА ДИСЦИПЛІНИ

Предмет вивчення навчальної дисципліни – фізичні та фізико-хімічні явища зародження, формування, життєдіяльність, відтворення життя на всіх рівнях, починаючи з молекул, клітин, органів та тканин, закінчуючи організмами та біосфери в цілому.

Метою вивчення дисципліни є: забезпечення якісної фундаментальної підготовки студентів до вивчення природничих дисциплін і розвиток їх творчих здібностей.

Передумови для вивчення дисципліни: вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях, набутих студентами в результаті вивчення ряду базових дисциплін, таких як біологія, хімія, біохімія з основами молекулярної біології.

Міждисциплінарні зв'язки: «Біологія», «Хімія», «Біохімія з основами молекулярної біології», «Вступ до спеціальності з основами наукових досліджень»

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньо-професійної програми «Середня освіта: біологія та здоров'я людини».

Інформація про компетентності та відповідні їм програмні результати навчання за дисципліною

Шифр компетентності	Компетентності	Шифр програмних результатів	Програмні результати навчання
Загальні компетентності (ЗК)			
ЗК 3.	Здатність учитися та оволодівати сучасними знаннями, критично оцінювати соціальні події і явища, прогнозування освітнього процесу.	ПРН 5.	Розуміти трансдисциплінарність сучасного наукового знання; вміти використовувати зв'язки суміжних галузей для формування цілісної природничо-наукової картини світу.
ЗК 5.	Здатність застосовувати інтегровані науково-природничі знання у життєвих і професійних ситуаціях, творчого впровадження набутого досвіду для збереження власного здоров'я та здоров'язбереження соціуму.	ПРН 16.	Здатний вчитися упродовж життя і вдосконалювати з високим рівнем автономності набути під час навчання кваліфікацію.
Фахові компетентності (ФК)			
ФК 2.	Здатність володіти понятійно-термінологічним апаратом, що використовується в біології та на межі предметних галузей, оперувати законами, концепціями, вченнями і теоріями біології, здоров'я людини, критично аналізувати досягнення біологічних наук, виявляти їх роль у забезпеченні сталого регіонального розвитку та людства, дотримуватися принципів науковості та інтеграції при трансляції біологічних та здоров'яцентрованих знань у площину предметної діяльності.	ПРН 11.	Знати біологічну термінологію, загальну структуру біологічної науки на основі взаємозв'язку основних її галузей для пояснення будови й функціональних особливостей організмів на різних рівнях організації живого, їхню взаємодію, взаємозв'язки, походження, класифікацію, значення, використання та поширення.

ФК 8.	Здатність пояснювати на молекулярному, біохімічному та фізіологічному рівні механізми біологічних процесів з урахуванням еволюційної ієрархії клітин, тканин, органів та організму в цілому, характеризувати механізми підтримання гомеостазу організмів і систем усіх рівнів організації.	ПРН 20.	Знати структурно-функціональну організацію живих систем різних рівнів організації живої природи, основні етапи ембріогенезу, фізіологічні механізми підтримання гомеостазу, класифікацію і районування угруповань організмів.
ФК 9.	Здатність розуміти й уміти застосовувати базові знання природничих наук для пояснення будови, хімічних процесів, функції, життєдіяльності, розмноження, класифікації, походження, практичного використання живих організмів і систем усіх рівнів організації, а також враховувати закономірності поширення живих організмів та їх угруповань в просторі та часі.	ПРН 23.	Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні, транслювати базові закони генетики, механізми збереження, реалізації та передачі спадкової інформації та їхнє значення в еволюційних процесах.

Матриця відповідності компетентностей результатам навчання за дисципліною

Шифр компетентності	Результати навчання			
	Знання	Уміння	Комунікація	Автономність та відповідальність
ЗК 3.		ПРН 5		
ЗК 5.				ПРН 16
ФК 2.	ПРН 11			
ФК 8.	ПРН 20			
ФК 9.		ПРН 23		

4. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви модулів / тем	Кількість годин (денна форма навчання)							Кількість годин (заочна форма навчання)						
		Аудиторні	Лекції	Практичні	Лабораторні	Консультації	Індивідуальні заняття	Самостійна робота	Аудиторні	Лекції	Семінарські (практичні)	Лабораторні	Консультації	Індивідуальні заняття	Самостійна робота
1.	Механічні коливання і хвилі	4	2	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	10
2.	Ультразвук. Еходоплерографія	4	2	2	-	-	-	6	2	-	2	-	-	-	10
3.	Основи	6	4	2	-	-	-	6	2	2	-	-	-	-	10

	гідродинаміки і гемодинаміки														
4.	Термодинаміка біологічних систем	6	4	2	-	-	-	6	2	2	-	-	-	-	10
5.	Структура і властивості біологічних мембран. Транспорт речовин в біологічних	4	2	2	-	-	-	6	2	-	2	-	-	-	10
6.	Електричний потенціал в біологічних системах	4	2	2	-			8	-	-	-	-	-	-	10
7.	Фізичні основи електрографії. Електрокардіографія	4	2	2	-			8	-	-	-	-	-	-	10
8.	Електричне поле. Постійний і змінний електричний струм. Фізичні основи реографії	4	2	-	-	2		8	-	-	-	-	-	-	12
	Проміжний контроль	+													
	Підсумковий контроль (для екзаменів)	+													
	Разом:	36	20	14	-	2	-	54	8	4	4	-	-	-	82

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

5.1. Зміст навчальної дисципліни за темами

Тема 1. Механічні коливання і хвилі. Просте гармонійне коливання. Загасаюче коливання. Вимушене коливання і резонанс. Механічні хвилі. Ефект Доплера.

Тема 2. Ультразвук. Еходоплерографія. Способи отримання ультразвуку. Особливості поширення УЗ-хвиль. Застосування ультразвуку в діагностиці. Взаємодія ультразвуку з речовиною. Застосування ультразвуку в терапії та хірургії.

Тема 3. Основи гідродинаміки і гемодинаміки. Опис потоку рідини. Рівняння нерозривності. В'язкість. Ньютонівські і неньютонівські рідини. Ламінарний і турбулентний плин. Закон Пуазейля. В'язкість крові. Основні параметри циркуляції крові. Структура і деякі біофізичні властивості серцево-судинної системи. Тиск і швидкість течії крові в різних відділах кровоносної системи.

Тема 4. Термодинаміка біологічних систем. Основні визначення. Термодинамічна рівновага. Внутрішня енергія, робота і тепло. Перший закон термодинаміки. Перший закон термодинаміки живих організмів. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Термодинамічний потенціал. Термодинаміка нерівноважних процесів. Лінійні співвідношення. Виробництво ентропії у відкритій системі. Стаціонарний стан відкритої системи.

Тема 5. Структура і властивості біологічних мембран. Транспорт речовин в біологічних мембранах. Хімічний склад і структура плазматичної мембрани. Класифікація процесів транспорту у біологічних мембранах. Вільна дифузія. Полегшена дифузія. Електродифузія. Первинно-активний транспорт. Вторинно-активний транспорт. Ендоцитоз і екзоцитоз.

Тема 6. Електричний потенціал в біологічних системах. Електричне поле. Закон Кулона. Характеристики електричного поля. Мембранний потенціал спокою.

Біофізичні основи мембранного потенціалу спокою. Потенціал дії. Біофізичні основи потенціалу дії. Поширення потенціалу дії.

Тема 7. Фізичні основи електрографії. Електрокардіографія. Провідники й ізолятори. Електрокардіографія. Форма нормальної електрокардіограми. Нормальна електрокардіограма. Відведення електрокардіограми. Дипольна теорія електрокардіограми.

Тема 8. Електричне поле. Постійний і змінний електричний струм. Фізичні основи реографії. Поняття про електричне поле. Силова і енергетична характеристики електричного поля. Дія електричного поля на речовину. Питома електропровідність електролітів і біологічних тканин. Гальванізація. Лікарський електрофорез. Змінний струм. Повний Опір. Біофізичні основи реографії.

5.2. Тематика практичних занять.

1. Механічні коливання і хвилі.
2. Ультразвук. Еходоплерографія
3. Основи гідродинаміки и гемодинаміки
4. Термодинаміка біологічних систем
5. Структура і властивості біологічних мембран. Транспорт речовин в біологічних
6. Електричний потенціал в біологічних системах
7. Фізичні основи електрографії. Електрокардіографія

5.3. Організація самостійної роботи студентів.

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		Форми звітності
		д.ф.н	з.ф.н.	
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	4	10	конспекти лекційних тем
2.	Підготовка до семінарських занять	8	10	відповіді на семінарських заняттях
3.	Підготовка до модульного (проміжного) контролю	4	10	модульна контрольна робота
4.	Підготовка до підсумкового (екзаменаційного) контролю	18	22	екзамен
5	Опрацювання тем, винесених на самостійну	8	10	відповіді на практичних
6.	Робота з інтернет-ресурсами	2	10	індивідуальні завдання, підготовка до мкр, практичних занять
7.	Виконання розрахункових, графічних, розрахунково-графічних робіт.	10	10	контрольні роботи
	Разом	54	82	

Тематика індивідуальних (групових) завдань

Для студентів освітнього ступеня «бакалавр» з дисципліни «Біофізика» передбачено індивідуальні завдання навчально-дослідного характеру, а саме виконання розрахунково-графічних робіт.

Розрахунково-графічні роботи – це індивідуальні завдання, які передбачають вирішення конкретної практичної навчальної задачі з використанням відомого, а також самостійно вивченого теоретичного матеріалу.

Основну частину розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Загальна фізика» складають розрахунки кінематичних, динамічних та статистичних характеристик матеріальної точки та твердого тіла, параметрів молекулярної фізики електричних та магнетичних полів, кола поетичного та змінного струму: фотоелектричних величин, складових атома та атомного ядра, а також побудова графіків руху, газових процесів, електричних та магнетичних схем, зображень в дзеркалах та лінзах, схем енергетичних рівнянь, складання рівнянь ядерних реакцій.

Теми розрахунково-графічних робіт

1. Розв'язування задач з теми «Механічні коливання і хвилі».
2. Розв'язування задач з теми «Ультразвук. Эходоплерографія».
3. Розв'язування задач з теми «Основи гідродинаміки и гемодинаміки».
4. Розв'язування задач з теми «Термодинаміка біологічних систем».
5. Розв'язування задач з теми «Структура і властивості біологічних мембран. Транспорт речовин в біологічних».
6. Розв'язування задач з теми «Електричний потенціал в біологічних системах».
7. Розв'язування задач з теми «Фізичні основи електрографії. Електрокардіографія».
8. Розв'язування задач з теми «Електричне поле. Постійний і змінний електричний струм. Фізичні основи реографії».

6. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

- 6.1. *Форми поточного контролю.* Усна або письмова перевірка вивчення навчальних матеріалів на практичних заняттях.
- 6.2. *Форми проміжного контролю.* Модульна контрольна робота
- 6.3. *Форми підсумкового контролю.* Екзамен

7. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засобами діагностики з дисципліни «Біофізика» є навчальні матеріали, які використовуються для перевірки рівня навчальних досягнень студентів:

- стандартизовані тести;
- семестровий екзамен.

Під час поточного контролю оцінюється здатність та рівень виконання студентом завдань на практичних заняттях, результати самостійної роботи з навчальною літературою, а також якість виконання студентом індивідуального завдання у вигляді реферату та його презентації.

Зразок варіанту модульної контрольної роботи:

1. Яка властивість рідини обумовлена рухом частинок рідини одна відносно одної, що зумовлює виникнення опору течії рідини в цілому?
 - а) об'ємна швидкість;
 - б) лінійна швидкість;
 - в) в'язкість
 - г) густина.

Приклад екзаменаційних білетів:

1. Механічні хвилі.
2. Основні параметри циркуляції крові.

3. Вільна дифузія.

8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

8.1. Шкала та критерії оцінювання знань студентів. Оцінювання знань студентів відбувається відповідно до «Положення про порядок оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів вищої освіти в умовах ЄКТС в ІДГУ» із урахуванням вагових коефіцієнтів:

http://idgu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/06/polozhennja_pro-porjadok-ocinjuvannja-rivnja-navchalnyh-dosjahnen-zi-zminamy.pdf

Максимальна кількість балів	40 балів (поточний контроль) – середньозважений бал оцінок за відповіді на практичних і лабораторних заняттях та виконання індивідуальних завдань, який переводиться у 100-бальну шкалу з ваговим коефіцієнтом.0,4	10 балів (проміжний контроль) – за результатами виконання модульної контрольної роботи	50 балів (підсумковий контроль)
Мінімальний пороговий рівень	20 балів (поточний контроль)	6 балів (проміжний контроль)	25 балів (підсумковий контроль)

Шкала та схема формування підсумкової оцінки Переведення підсумкового балу за 100-бальною шкалою оцінювання в підсумкову оцінку за традиційною шкалою:

Підсумковий бал	Оцінка за традиційною шкалою
90-100	відмінно
89-70	добре
51-69	задовільно
26-50	незадовільно
1-25	

8.2. Критерії оцінювання під час аудиторних занять.

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів на практичних заняттях

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.

4 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
2 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1 бал	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
0 балів	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

8.3. Критерії оцінювання індивідуальних завдань.

Оцінювання розрахунково-графічної роботи проводиться на основі аналізу наступних факторів:

- правильність виконання розрахункової частини роботи;
- правильність виконання графічної частини роботи;
- оформлення роботи.

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Індивідуальне завдання виконане на високому рівні, представлені повні розв'язки завдань й зроблені обґрунтовані висновки. На всі запитання викладача отримані правильні відповіді
4 бали	Індивідуальне завдання виконане, але мають місце окремі недоліки неprincipiального характеру: допущені незначні помилки при формулюванні термінів, категорій, наявні незначні арифметичні помилки у розрахунках або неточно зроблені висновки. На переважну більшість запитань викладача подано правильні відповіді.
3 бали	Розрахунково-графічна робота виконана більше 50 % правильно, або допущені неточності в 70 % завдань, але обов'язково одне завдання розв'язане правильно. Є зауваження щодо оформлення роботи. Студентом подано правильні відповіді тільки на окремі запитання викладача.
2 бали	Виконано менше 50 % завдань правильно, допущені неточності в усіх завданнях, розрахунки неправильні внаслідок допущення

	грубих помилок.
1 бал	Виконано менше 20 % завдань правильно, допущені неточності в усіх завданнях, розрахунки неправильні внаслідок допущення грубих помилок.
0 балів	Роботу не виконано.

8.4. Критерії оцінювання модульної контрольної роботи.

Оцінювання проміжного контролю, тобто модульної контрольної роботи здійснюється за шкалою від «0» до «10». За кожне правильно вирішене тестове завдання студент отримує 1 бал. Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу – 10 балів.

**Таблиця переведення балів
за виконання модульної контрольної роботи**

Кількість балів	Оцінка за національною шкалою	
10	5	відмінно
8-9	4	добре
6-7	3	задовільно
0-5	2	незадовільно

8.5. Критерії оцінювання під час підсумкового контролю.

Семестровий екзамен з дисципліни проводиться в усній формі за білетами, складеними екзаменатором навчальної дисципліни, які повинні бути затверджені не пізніше, ніж за місяць до початку іспиту на засіданні кафедри та екзаменатором. Семестровий екзамен в усній формі приймається двома особами: викладачем, який читав дисципліну і є екзаменатором, та викладачем, який не проводив у групі академічні заняття з цієї дисципліни.

Результат усного екзаменаційного контролю визначається як середнє арифметичне оцінок (середньозважений бал) студента, що він отримав за кожне з питань екзаменаційного білета. Цей бал переводиться за 100 – бальною шкалою, а визначений показник множиться на ваговий коефіцієнт 0,5 та округлюється до цілого.

Якщо здобувач вищої освіти отримав недостатньо балів за певний вид контролю, зокрема за поточний (менше 20 балів). За проміжний (менше 6 балів), то він не допускається до складання семестрового іспиту, а у відомості обліку успішності виставляється оцінка «незадовільно».

У разі, якщо здобувач вищої освіти за екзамен в усній формі отримав середньозважений бал менше, ніж 2,75, то він вважається таким, що не склав екзамен. У графі «підсумковий контроль» виставляється 0 балів.

Студенти, котрі не з'явилися на екзамен без поважних причин, вважаються такими, що одержали незадовільну оцінку. У випадку відсутності здобувача вищої освіти на екзамені з поважної причини, підтвердженої документально, деканат складає додатковий графік для підсумкового контролю.

9. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Інформаційне, навчально-методичне та програмне забезпечення, комп'ютерний клас з доступом до мережі Інтернет, відео проектор.

10. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

10.1. Основні джерела

1. Літнарівич Р.М. Біофізика. Медична фізика, теоретична і прикладна фізика. МEGУ, Рівне, 2011, - с.104
2. Літнарівич Р.М. Фізика з основами геофізики. Курс лекцій. МEGУ, Рівне, 2007.-78 с
3. Літнарівич Р.М. Фізика з основами геофізики. Лабораторний практикум. Частина 1. МEGУ, Рівне, 2007.-44с.
4. Літнарівич Р.М. Фізика з основами геофізики. Лабораторний практикум. Частина 2. МEGУ, Рівне, 2008.-48с
5. Загальний курс фізики: Збірник задач / І.П. Гаркуша, І.Г. Горбачук. В.П. Курінний та ін.. / За аг. Ред.. І.П. Гаркуші. К.: Техніка, 2003. – 560 с.
6. Касперський А.В., Богданов І.Т. Електрика і магнетизм. Збірник задач, вправ і тестів. К.: «Четверта хвиля», 2006. – 248 с.
7. Касперський А.В., Богданов І.Т., Мініч Л.В. Вибрані питання історії електротехніки. К: НПУ ім.. Драгоманова, 2008. – 80 с.
8. Шут М.І., Форостяна Н.П. Вибрані питання історії молекулярної фізики (XVIII – початок XX ст.). Навч. посібник. – К.: ВЦ «Шлях», 2003. – 152 с.

10.2. Допоміжні джерела

1. DOI: 10.36550/2415-7988-2020-1-189-101-105 УДК 371.39 О.БУКАТОВА, О. ФЕДОРОВА, Л. ЯРЕНЧУК Навчально-методичне забезпечення занять з природничих дисциплін // Наукові записки / Ред. кол.: В. Ф. Черкасов, В. В. Радул, Н. С. Савченко та ін. – Випуск 189. – Серія: Педагогічні науки. – Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2020. – 259 с. – С. 101–105.
2. О.В. Федорова Деякі питання навчання фізики в інтегрованому курсі з природничих наук. Розділ «Теорія, практика і методи навчання» колективної монографії «Теоретичні основи педагогіки і освіти» (Педагогічні науки) Theoretical foundations of pedagogy and education: collective monograph / Hritchenko T., Loiuk O., – et c. – International Science Group. – Boston: Primedia eLaunch, 2021. 99 4 p. Available at : DOI - 10.46299/ISG.2021.MONOPRED.IIIC.923-933
3. Загальна фізика. Збірник задач /під ред. І.Т.Горбачука/. — К.:Вища школа, 2016.
4. Загальна фізика. Лабораторний практикум /під ред. І.Т.Горбачука/. — К.:Вища школа, 2015.
5. Демонстраційний експеримент з фізики – навчальний посібник. За ре. Шута М.І. – К.: ВЦ «Просвіта», 2003. – 237 с.

Інтернет-ресурси

1. Навчальні програми для 10-11 класів / Офіційний сайт МОН України. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalniprogrami/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

2. Перелік навчальних програм, підручників та навчально-методичних посібників, рекомендованих МОН для використання в основній і старшій школі закладів загальної середньої освіти з навчанням українською мовою на 2019/2020 навчальний рік / Офіційний сайт ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти». – Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/pidruchniki/pereliki/>

11. ДОПОВНЕННЯ ТА ЗМІНИ, ВНЕСЕНІ ДО РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ В 20__ / 20__ Н.Р.¹

¹ Доповнення та зміни до робочої програми додаються на окремому аркуші, затверджуються на засіданні кафедри до початку навчального року