

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра фізики

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Гаркуша І.П.

« 08 » 09 20 20 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Фізика»

Галузь знань	13 Механічна інженерія / Mechanical engineering.
Спеціальність	132 Матеріалознавство
Освітній рівень.....	Бакалавр / Bachelor
Освітньо-професійна програма	Ремонт і обслуговування промислового обладнання / Repair and maintenance of industrial equipment
Спеціалізація	Ремонт і обслуговування промислового обладнання / Repair and maintenance of industrial equipment
Статус	Нормативна / normative
Загальний обсяг	ECTS – 7 (210 hours)
Форма підсумкового контролю	екзамен / examination
Термін викладання	2-й семестр/ 2nd semester
Мова викладання	українська / ukrainian

Викладач: Мандрікевич В.М.

на 2020/2021 н.р. _____ (_____) « ____ » ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Пролонговано на 2021/2022 н.р. _____ (_____) « ____ » ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2020

Робоча програма навчальної дисципліни “Фізика” для бакалаврів спеціальності 132 “Матеріалознавство” Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. фізики. – Д.: НТУ «ДП», 2020. – 14 с.

Розробник – Мандрікевич В.М.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням методичної комісії за спеціальністю 132 Матеріалознавство (протокол № 5 від 07.09.2020р.).

ЗМІСТ

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2. ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3. БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	4
4. ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	6
6.1 Шкали	6
6.2 Засоби та процедури.....	7
6.3 Критерії.....	8
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	11
8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	11

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Нац. техн. ун-т. “Дніпровська політехніка” спеціальності 132 “Матеріалознавство” здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни БЗ “Фізика 1” віднесено такі результати навчання:

ПРН8 Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

ПРН9 Використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів.

ПРН4 Володіти логікою та методологією наукового пізнання.

Мета дисципліни – формування природничо-наукового мислення, навичок володіння методами розв’язування різних науково-технічних задач; ознайомлення із сучасною науково-дослідною апаратурою та вимірювальною технікою;

ознайомлення з основними тенденціями розвитку сучасної фізики та можливість використання її найновіших досягнень у своїй майбутній фаховій діяльності;

створення необхідної наукової бази для вивчення інших загально-професійних та спеціальних дисциплін, передбачених ОПП;

формування навичок професійного володіння фізичними термінами українською мовою.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2. ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ПРН8	ДРН1	Знати основні закони та поняття класичної (в тому числі релятивістської) і квантової механіки, термодинаміки і статистичної фізики, електродинаміки, теорії коливань та хвиль, фізики атомів, молекул, атомного ядра та конденсованого стану.
ПРН9	ДРН2	Формування здібностей до узагальнень, аналізу, сприйняття інформації, постановки наукової задачі та вибору шляху її розв’язку.
ПРН4	ДРН3	Розуміти логіку та взаємопов’язаність фізичних явищ

3. БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Міждисциплінарні зв’язки: вивчення дисципліни “Фізика” забезпечується вивченням дисциплін: 1) вища математика; диференціальні рівняння; дискретна математика; числові методи; 2) теорія ймовірностей і математична статистика

4. ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	76	34	42			8,5	67,5
практичні						-	-
лабораторні	134	51	83			12,75	121,25
семінари	-	-	-			-	-
РАЗОМ	210	85	125			21,25	188,75

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	2	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	76
ДРН1	1 Фізичні основи механіки	40
ДРН2	Тема 1. Вступ до механіки	
ДРН3	Тема 2. Елементи кінематики	
	Тема 3. Динаміка матеріальної точки та поступального руху твердого тіла. Сили в механіці	
	Тема 4. Динаміка твердого тіла, яке має нерухому вісь обертання	
	Тема 5. Закони збереження	
	Тема 6. Елементи спеціальної теорії відносності	
ДРН1	2 Електродинаміка	10
ДРН2	Тема 1. Загальні відомості про електростатичне поле; електростатичне поле у вакуумі	
ДРН3	Тема 2. Електростатичне поле в діелектрику	
	Тема 3. Постійний електричний струм. Електричне поле постійного струму	
	Тема 4. Стале магнітне поле у вакуумі	
	Тема 5. Дія магнітного поля на рухомі заряди і провідник зі струмом	
	Тема 6. Магнітне поле в речовині	
	Тема 7. Принцип відносності в електродинаміці. Відносний характер електричного та магнітного полей	
	Тема 8. Явище електромагнітної індукції. Різні механізми виникнення ЕРС індукції	
	Тема 9. Основи теорії Максвелла для електромагнітного поля	
ДРН1	3. Коливальні та хвильові процеси	10
ДРН2	Тема 1. Загальні відомості про коливальні процеси; вільні коливання	
ДРН3	Тема 2. Додавання гармонічних коливань; вимушені коливання	
	Тема 3. Хвильові процеси; пружні хвилі	
	Тема 4. Електромагнітні хвилі	
	Тема 5. Поняття про змінний струм. Періодичні процеси у колах змінного струму	
	Тема 6. Загальні відомості про світлові хвилі. Інтерференція світла	

Шифри ДРН	2	Обсяг складових, години
	Дифракція світла. Поляризація та дисперсія світла	
	Тема 7. Елементи квантової механіки	
ДРН1 ДРН2 ДРН3	4. Молекулярна фізика та термодинаміка	5
	Тема 1. Елементи класичної та квантової статистики	
	Тема 2. Основи термодинаміки	
	Тема 3. Елементи фізичної кінетики. Процеси переносу.	
	Тема 4. Агрегатні стани. Фазова рівновага та фазові перетворення	
ДРН1 ДРН2 ДРН3	5. Елементи квантової теорії випромінювання, атомної фізики та фізики твердого тіла	6
	Тема 1. Основи квантової теорії теплового випромінювання	
	Тема 2. Деякі квантово-оптичні ефекти. Корпускулярно-хвильовий характер електромагнітного поля випромінювання	
	Тема 3. Фізичні основи квантової електроніки. Спонтанне та вимушене випромінювання	
	Тема 4. Елементи фізики атомів. Оптичні та рентгенівські спектри.	
	Тема 5. Елементи зонної теорії твердих тіл і фізики напівпровідників	
	Тема 6. Поняття про макроскопічні квантові ефекти	
ДРН1 ДРН2 ДРН3	6. Фізика атомного ядра	5
	Тема 1. Склад, енергія зв'язку ядра та статичні характеристики атомних ядер	
	Тема 2. Ядерні реакції. Радіоактивність	
	Тема 3. Елементи дозиметрії та фізичні основи ядерної енергетики	
	Тема 4. Фундаментальні частинки і взаємодії; сучасна фізична картина світу.	
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	134
	1. Лабораторні роботи з фізичних основ механіки	46
	2. Лабораторні роботи з електродинаміки	30
	3. Лабораторні роботи з коливальних та хвильових процесів	46
	4. Лабораторні роботи з молекулярної фізики та термодинаміки	4
	5. Лабораторні роботи з елементи квантової теорії випромінювання, атомної фізики та фізики твердого тіла	4
	6. Лабораторні роботи з фізики атомного ядра	4
	РАЗОМ	210

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР під час екзамену за бажанням студента

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання експерименту, знанням теоретичної частини роботи, ступенем самостійності виконання експерименту, якістю відповіді на контрольні запитання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для рівня бакалавра вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь незадовільний	<60
Комунікація		
донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; збір, інтерпретація та застосування даних; спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мо-	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія:	95-100

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
вою, усно та письмово	- послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції	
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
Рівень комунікації незадовільний	<60	
<i>Відповідальність і автономія</i>		
управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; формування суджень,	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними проектами, що передбачає: - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; 2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: - обґрунтування власних рішень положеннями норматив-	95-100

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	ної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; 3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень автономності та відповідальності фрагментарний	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Технічні засоби навчання.
2. Дистанційна платформа Moodle.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцік П. П. Загальний курс фізики у трьох томах : навч. посіб. Київ: Техніка, 1999. Т. 1 : Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. 536 с.
2. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцік П. П. Загальний курс фізики у трьох томах : навч. посіб. Київ: Техніка, 2001. Т. 2 : Механіка. Електрика і магнетизм. 450 с.
3. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцік П. П. Загальний курс фізики у трьох томах : навч. посіб. Київ: Техніка, 2003. Т. 3 : Механіка. Оптика. Квантова фізика. 520 с.
4. Курс фізики / за ред. І. Є. Лопатинського І.Є. Львів: «Бескід Біт», 2002. 403 с.

5. Савельев И. В. Курс общей физики в трех томах : учебное пособие. Москва: Наука, 1977. Т.1 : Механика и молекулярная физика. 440 с.
6. Савельев И. В. Курс общей физики в трех томах : учебное пособие. Москва: Наука, 1978. Т.2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. 507 с.
7. Савельев И. В. Курс общей физики в трех томах : учебное пособие. Москва: Наука, 1979. Т.3 : Квантовая оптика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра. 318 с.
8. Савельев И. В. Курс физики в трех томах : учебное пособие. Москва: Наука, 1988. Т.1 : Механика и молекулярная физика. 307 с.
9. Савельев И. В. Курс физики в трех томах : учебное пособие. Москва: Наука, 1988. Т.2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. 390 с.
10. Савельев И. В. Курс физики в трех томах : учебное пособие. Т. 3 : Физика атомного ядра. Москва: Наука, 1989. Квантовая оптика. Физика твердого тела. 311 с.
11. Детлаф А. А., Яворский Б. М. Курс физики : учебное пособие. Москва: Высшая школа, 2001. 671 с.
12. Трофимова Т. И. Курс физики : учебное пособие. Москва: Высшая школа, 2005. 548 с.
13. Гаркуша І. П., Курінний В. П., Мостіпан Л. Ф. Фізика: навч. посіб. Дніпропетровськ: НГУ, 2011. 175 с.
14. Гаркуша І. П., Курінний В. П. Фізика : навч. посіб. у 7 ч. Дніпро: НТУ ДП, 2019. Ч. 1 : Механіка. 130 с.
15. Гаркуша І. П., Курінний В. П. Фізика : навч. посіб. у 7 ч. Дніпро: НТУ ДП, 2018. Ч. 3 : Електрика та магнетизм. 165 с.
16. Гаркуша І. П., Курінний В. П. Фізика : навч. посіб. у 7 ч. Дніпро: НТУ ДП, 2018. Ч. 4 : Коливання і хвилі. 93 с.
17. Гаркуша І. П., Курінний В. П. Фізика : навч. посіб. у 7 ч. Дніпро: НТУ ДП, 2018. Ч. 7 : Фізика атомного ядра і елементарних частинок. 130 с.
18. Гаркуша І. П. Фізика: учебное пособие (библиотека иностранного студента). Днепропетровск: НГУ, 2012. Ч. 2 : Молекулярная физика и термодинамика. 96 с.
19. Гаркуша І. П. Фізика: учебное пособие (библиотека иностранного студента). Днепропетровск: НГУ, 2013. Ч. 3 : Электростатика. 40 с.
20. Гаркуша І. П. Элементы физики полупроводников : учебное пособие (библиотека иностранного студента). Днепропетровск: НГУ, 2012. 74 с.
21. Певзнер М.Ш. Основи теорії відносності : навч. посіб. Дніпропетровськ: НГУ, 2013. 134 с.
22. Гаркуша І. П., Мокляк З. П., Буслов Ю. О. Фізика. Задачі з розв'язаннями : навч. посіб. Дніпропетровськ: НГУ, 2007. 328 с.
23. Richard Fitzpatrick. Classical Mechanics: an introductory course. URL: <http://farside.ph.utexas.edu/teaching/301/lectures/lectures.html>.
24. RELATE Mechanics WIKI Home : Accelerate, Decelerate. URL: <https://wikis.mit.edu/confluence/display/RELATE/Accelerate%2C+Decelerate>.
25. David Tong. Dynamics and Relativity : University of Cambridge. 2013. URL: <http://www.damtp.cam.ac.uk/user/tong/relativity.html>.
26. <http://physics.nmu.org.ua/ua/personal/Pevzner/01.pdf>
27. <http://physics.nmu.org.ua/ua/personal/Pevzner/02.pdf>
28. <http://physics.nmu.org.ua/ua/personal/Pevzner/03.pdf>
29. <http://physics.nmu.org.ua/ua/personal/Pevzner/04.pdf>
30. <http://edisk.ukr.net> (See Instruction).

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“Загальна фізика” для бакалаврів
спеціальності: 132 “Матеріалознавство”

Розробник: Мандрікевич Василь Миколайович

Видано
у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка»
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004
49005, м. Дніпро, просп. Дмитра Яворницького, 19