

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

Кафедра фізики



«ЗАТВЕРДЖЕНО»  
Завідувач кафедри  
Гаркуша І.П. \_\_\_\_\_  
«29» серпня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Загальна фізика»

Галузь знань .....	15 Автоматизація та приладобудування
Спеціальність .....	152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
Освітній рівень .....	перший (бакалаврський)
Освітня програма .....	«Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»
Спеціалізації .....	-
Статус .....	обов'язкова
Загальний обсяг .....	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
Форма підсумкового контролю .....	іспит
Термін викладання .....	1-й семестр, 1 та 2 чверті
Мова викладання .....	українська

Викладач: доц. Воронко Т.Є.

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна фізика» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. фізики. – Д.: НТУ «ДП», 2022. – 15 с.

Розробник:

- Воронко Тетяна Євгенівна – доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики;
- Журавльов Михайло Олександрович – старший викладач кафедри фізики.

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.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» (протокол №5 від 01.07.2022 р.).

## ЗМІСТ

1 МЕТА 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 .....	13
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Б2 «Загальна фізика» віднесено такий результат навчання:

ПР02	Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірвального експерименту.
ПР05	Вміти використовувати принципи і методи відтворення еталонних величин при побудові еталонних засобів вимірвальної техніки (стандартних зразків, еталонних перетворювачів, еталонних засобів вимірювання).

**Мета дисципліни** – формування у здобувачів компетентностей, навичок та знань в галузі фізики щодо фундаментальних понять, законів і теорій класичної та сучасної фізики, що забезпечує їм ефективне опанування спеціальних дисциплін і подальшу можливість використання фізичних принципів у галузі автоматизації та приладобудування.

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
ПР02	ПР02.1-Б2	знати основні фізичні величини і характеристики, зв'язки між ними, їх одиниці вимірювання
	ПР02.2-Б2	знати фізичні явища, що становлять фізичну основу процесів.
	ПР02.3-Б2	формування здібностей до узагальнень, аналізу, сприйняття інформації, постановки наукової задачі та вибору шляху її розв'язку.
ПР05	ПР05.1-Б2	формулювати фізичні ідеї, розв'язувати задачі, робити оцінки величин, оперувати фізичними моделями й усвідомлювати границі їх застосувань
	ПР05.2-Б2	застосовувати знання основних фундаментальних законів класичної та сучасної фізики для вирішення прикладних задач

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна викладається у першому семестрі відповідно до навчального плану, тому додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється. Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу ґрунтуються на знаннях, отриманих з попередньо вивчених дисциплін у закладах середньої освіти.

Для опанування дисципліною «Загальна фізика» в об'ємі наведеної робочої програми здобувач повинен вміти виконувати арифметичні дії над числами, перетворювати степені та корені, розв'язувати лінійні та квадратні алгебраїчні рівняння. Володіти елементарними знаннями про вектори, знаннями геометрії та тригонометрії у межах шкільного курсу. Мати уявлення про основні поняття диференціального та інтегрального числення.

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

Вид навчальних занять	Розподіл за формами навчання, години							
	денна			вечірня		заочна		
	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	75	26	49	-	-	-	-	-
практичні	-	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	75	26	49	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	150	52	98	-	-	-	-	-

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>75</b>
ПР02.1-Б2 ПР02.2-Б2 ПР02.3-Б2 ПР05.1-Б2 ПР05.2-Б2	<p><b>1. Фізичні основи механіки</b></p> <p>1.1. Предмет механіки. Класична, релятивістська та квантова механіки. Сучасні уявлення про простір та час. Поняття про механічний рух. Системи відліку. Кінематика матеріальної точки. Переміщення, шлях. Швидкість середня та миттєва швидкість. Прискорення, нормальне та тангенціальне прискорення. Кінематика абсолютно твердого тіла. Поступальний, обертальний та плоский рухи. Кутові швидкість та прискорення, їхній зв'язок з лінійними величинами.</p> <p>1.2. Динаміка матеріальної точки. Поняття маси, імпульсу і сили. Закони Ньютона. Сили в механіці: пружності, тертя, тяжіння. Закон всесвітнього тяжіння. Вага тіла. Поняття про невагомість.</p> <p>1.3. Закони збереження. Замкнені системи відліку. Закон збереження та зміни імпульсу матеріальної точки та системи матеріальних точок. Теорема про рух центра мас. Реактивний рух. Робота сили. Потужність. Консервативні сили. Кінетична і потенціальна енергія матеріальної точки та системи матеріальних точок. Закон збереження механічної енергії системи. Зіткнення тіл. Абсолютно пружний та непружний удари. Момент імпульсу і момент сили. Рівняння моментів. Закон збереження моменту імпульсу.</p>	16
ПР02.1-Б2 ПР02.2-Б2 ПР02.3-Б2 ПР05.1-Б2 ПР05.2-Б2	<p><b>2. Електродинаміка</b></p> <p>2.1. Загальні відомості про електростатичне поле; електростатичне поле у вакуумі. Електричний заряд, його дискретність. Закон збереження заряду. Закон Кулона. Електростатичне поле, його напруженість. Принцип суперпозиції. Графічне зображення електростатичного поля. Потік вектора напруженості електричного поля. Теорема Гауса для вектора напруженості електростатичного поля та її застосування. Робота переміщення заряду в електростатичному полі. Циркуляція вектора напруженості електростатичного поля. Потенціал електростатичного поля. Еквіпотенціальні поверхні. Зв'язок напруженості поля з</p>	33

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<p>потенціалом. Енергія системи електричних зарядів. Об'ємна густина енергії електростатичного поля.</p> <p>2.2. Електростатичне поле в речовині. Електричне поле в діелектриках. Поляризація діелектриків. Поляризованість. Сегнетоелектрики. П'єзоелектричний ефект, його застосування. Провідники в електростатичному полі. Електростатичний захист. Електроємність провідника та конденсатора.</p> <p>2.3. Постійний електричний струм. Сила та густина струму. Електричне поле постійного струму. Сторонні сили. Електрорушійна сила та напруга. Закон Ома в інтегральній та диференціальній формах. Електричний опір. Питома електропровідність речовини. Закон Ома для замкненого кола. Розгалужені кола. Правила Кірхгофа. Робота та потужність струму. Закон Джоуля-Ленца в інтегральній та диференціальній формі</p> <p>2.4. Стале магнітне поле у вакуумі. Магнітне поле заряду, який рухається. Магнітне поле, його релятивістське походження. Індукція магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа для елемента струму та його застосування для розрахунку полів найпростіших конфігурацій струмів. Поле прямого та колового струмів. Потік вектора магнітної індукції. Циркуляція вектора магнітної індукції. Вихровий характер магнітного поля. Магнітне поле соленоїда. Теорема Гауса для вектора магнітної індукції.</p> <p>2.5. Дія магнітного поля на рухомі заряди і провідник зі струмом. Закон Ампера. Контур зі струмом в магнітному полі. Магнітний момент контура зі струмом. Принцип роботи електродвигуна. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок у магнітному полі. Ефект Холла, його застосування. Робота, що здійснюється під час переміщення провідника і контура зі струмом у магнітному полі.</p> <p>2.6. Магнітне поле в речовині. Поняття про молекулярні токи. Класифікація магнетиків. Напруженість магнітного поля, намагніченість. Неспроможність класичного пояснення магнітних властивостей речовини. Феромагнетики. Доменна структура. Гістерезис намагнічування. Застосування феромагнетиків</p> <p>2.7. Явище електромагнітної індукції. Досліди Фарадея, ЕРС індукції, правило Ленца. Струми Фуко. Генератори електричного струму. Механізми виникнення ЕРС індукції; вихрове електричне поле. Явище самоіндукції, індуктивність; індуктивність довгого соленоїду. Поняття про взаємну індукцію. Трансформатори. Енергія магнітного поля. Об'ємна густина енергії магнітного поля.</p> <p>2.8. Елементи теорії Максвелла для електромагнітного поля. Струм зсуву. Відносний характер електричного і магнітного полів; електромагнітне поле. 3 Рівняння Максвелла в інтегральній формі як повна система рівнянь класичної електродинаміки.</p>	
<p>ПР02.1-Б2 ПР02.2-Б2 ПР02.3-Б2 ПР05.1-Б2 ПР05.2-Б2</p>	<p><b>3. Коливальні та хвильові процеси</b></p> <p>3.1. Коливальний рух. Вільні коливання систем з однією степеню вільності. Гармонічні коливання. Поняття про гармонічний осцилятор. Диференціальне рівняння власних коливань гармонічного осцилятора та його розв'язок. Пружинний, математичний та фізичний маятники. Електричний коливальний</p>	<p>20</p>

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<p>контур у відсутності активного опору. Енергія гармонічних коливань. Перетворення енергії в процесі коливань.</p> <p>3.2. Згасаючі механічні та електромагнітні коливання, коефіцієнт згасання, логарифмічний декремент, добротність. Аперіодичні процеси. Вимушені коливання, диференціальне рівняння вимушених коливань (механічних та електромагнітних), його розв'язання. Амплітуда та фаза вимушених коливань. Резонанс, його застосування в науці і техніці. Принцип роботи генератора незгасаючих електромагнітних коливань. Додавання гармонічних коливань; Додавання коливань одного напрямку. Биття. Додавання взаємно перпендикулярних коливань. Фігури Ліссажу.</p> <p>3.3. Змінний електричний струм. Добування змінного струму. Діючі значення сили і напруги змінного струму. Зсув фаз між струмом і напругою. Коло змінного струму з опором, індуктивністю і ємністю. Резонанс напруг. Резонанс струмів. Робота і потужність змінного струму. Трансформація змінного струму. Трансформатор.</p> <p>3.4. Хвилі у суцільному середовищі та елементи акустики. Механізм утворення механічних хвиль у пружному середовищі. Поздовжні та поперечні хвилі. Біжучі хвилі. Хвильова поверхня, фронт хвилі, довжина хвилі, фазова швидкість. Плоскі та сферичні хвилі. Рівняння біжучої хвилі, хвильове рівняння. Енергія пружної хвилі. Потік енергії. Поширення хвиль у середовищах з дисперсією. Поняття про хвильовий пакет і групова швидкість. Принцип суперпозиції. Інтерференція монохроматичних хвиль, когерентність. Відбивання та заломлення хвиль. Стоячі хвилі. Вузли та пучності. Власні частоти коливань обмеженого середовища – стрижня, струни. стовпа газу. Елементи акустики. Характеристики звукових хвиль. Ультразвук та його використання. Заломлення та відбивання звукових хвиль.</p> <p>3.5. Електромагнітної хвилі. Рівняння Максвелла у відсутності електричних зарядів і струмів провідності; електромагнітні хвилі, швидкість їх поширення в діелектрику. Вектор Пойнтінга. Диференціальне рівняння електромагнітної хвилі, її енергія. Випромінювання і прийом електромагнітних хвиль. Шкала електромагнітних хвиль, їх основні властивості. Застосування електромагнітних хвиль різного діапазону.</p>	
ПР02.1-Б2	<b>4. Елементи фізики атомів, твердих тіл та атомного ядра</b>	6

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ПР02.2-Б2 ПР02.3-Б2 ПР05.1-Б2 ПР05.2-Б2	4.1. Елементи зонної теорії твердих тіл і фізики напівпровідників. Розщеплення енергетичних рівнів валентних електронів в ізольованих атомах при утворенні кристалічних ґраток і виникнення енергетичних зон. Поділ твердих тіл на провідники, діелектрики та напівпровідники із зонної точки зору. Власні напівпровідники, залежність їх електропровідності від температури. Домішкові напівпровідники, донорні та акцепторні рівні. Електрони та дірки, напівпровідники р - та n - типу. Вентильні властивості контакту напівпровідників р- та n- типу. Подвійний електричний шар (р - n — перехід). Напівпровідникові діоди, транзистори. Підсилювач на транзисторі. Інтегральні схеми. Світлодіоди. Напівпровідникові лазери. Фотодіоди. Роль процесів рекомбінації. Внутрішній фотоэффект та його застосування.	
<b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>		<b>75</b>
ПР02.1-Б2	1. Лабораторні роботи з фізичних основ механіки	16
ПР02.2-Б2	2. Лабораторні роботи з електродинаміки	33
ПР02.3-Б2	3. Лабораторні роботи з коливальних та хвильових процесів	20
ПР05.1-Б2 ПР05.2-Б2	4. Лабораторні роботи з фізики атомів, твердих тіл та атомного ядра	6
<b>РАЗОМ</b>		<b>150</b>

## 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «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 зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

### 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 завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
лабораторні	перевірка та захист	виконання лабораторних робіт		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 складовим, 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 кожної складової опису кваліфікаційного рівня 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 критерію 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.

Індивідуальні завдання та 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 бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<b><i>Знання</i></b>		
♦ 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
	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
<b><i>Уміння/навички</i></b>		
♦ 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/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	неточності при реалізації двох вимог	
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації;</li> <li>♦ збір, інтерпретація та застосування даних;</li> <li>♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово</li> </ul>	<p>Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильна;</li> <li>- чиста;</li> <li>- ясна;</li> <li>- точна;</li> <li>- логічна;</li> <li>- виразна;</li> <li>- лаконічна.</li> </ul> <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>- наявність логічних власних суджень;</li> <li>- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>- правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>- правильність відповідей на запитання;</li> <li>- доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції</li> </ul>	95-100
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна</p>	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	
	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
<b><i>Відповідальність і автономія</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами;</li> <li>◆ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах;</li> <li>◆ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти;</li> <li>◆ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп;</li> <li>◆ здатність продовжувати</li> </ul>	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію;</li> <li>- здатність до роботи в команді;</li> <li>- контроль власних дій;</li> </ul> <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів;</li> <li>- самостійність під час виконання поставлених завдань;</li> <li>- ініціативу в обговоренні проблем;</li> <li>- відповідальність за взаємовідносини;</li> </ul> <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використання професійно-орієнтованих навичок;</li> <li>- використання доказів із самостійною і правильною аргументацією;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> </ul> <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p>	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
навчання із значним ступенем автономії	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ступінь володіння фундаментальними знаннями;</li> <li>- самостійність оцінних суджень;</li> <li>- високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок;</li> <li>- самостійний пошук та аналіз джерел інформації</li> </ul>	
	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 відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Лекційні демонстраційні досліди, лабораторна база кафедри фізики, віртуальні лабораторні роботи, мультимедійне обладнання, дистанційна платформа Moodle.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцік П.П. Загальний курс фізики, – Київ. Тех-ніка. – 1999 - 2004, т.1, 2, 3.
2. Курс фізики (під редакцією Лопатинського І.Є.). – Львів. – ”Бескід Біт”. – 2002.
3. Бушок Г.Ф., Левандовський В.В., Півень Г.Ф.. Курс фізики. У 2 кн.: Кн.1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм. – К.:«Либідь», 2001. – 448с. Бушок Г.Ф., Венгер Е.Ф. Курс фізики. Кн.2. Оптика. Фізика атома і атомного ядра. Молекулярна фізика і термодинаміка. К. «Либідь»2001. – 422 с.
4. Курс загальної фізики. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. / Кармазін В.В., Семенець В.В.-К.: Кондор, 2016.-786 с
5. Бойко В.В., Булах В.І., Гуменюк Я.О., Ільїн П.П. Фізика. Підручник для вищих навчальних закладів. К.: Ліра-К, 2016. 468 с.
6. Фізика. Ч.1. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка. Електрика.: Підручник для вищих навчальних закладів / В.В. Бойко, Г.О.Сукач, В.В. Кідалов. – К.: Видавництво ПРОФІ, 2016. – 371 с.

7. Фізика. Ч.2. Магнетизм. Оптика. Елементи квантової фізики, фізики твердого тіла, атома та ядра: Підручник для вищих навчальних закладів / В.В. Бойко, Г.О.Сукач, В.В. Кідалов. – К.: Видавництво ПРОФІ, 2016. – 319 с.
8. Лопатинський І.Є, Зачек І.Р., Юр'єв С.О. та ін. Збірник задач з фізики / Навч. посібник. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2016. – 244 с.
9. Янг Г., Фрідман Р. Фізика для університетів. Львів, Наутілус. 2018. 1516 с.
10. Електрика та магнетизм : підручник / Л. Д. Дідух. — Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. — 464 с.
11. Фізика. Механіка, молекулярна фізика та термодинаміка : навчальний посібник / Ю. О. Шкурдода, О. О. Пасько, О. А. Коваленко. – Суми : Сумський державний університет, 2021. –221 с.
12. Гаркуша І.П., Горбачук І.Т., Курінний В.П. та ін. Загальний курс фізики: Збірник задач – К.: «Техніка», 2004,– 560 с.
13. Гаркуша І.П., Курінний В.П. Фізика. Навчальний посібник у 7 частинах. Д.: Дніпровська політехніка, 2015-2018, 580 с. (Ч. 1. Механіка. Ч.2. Молекулярна фізика і термодинаміка. Ч.3. Електрика і магнетизм. Ч.4. Коливання і хвилі. Ч.5. Хвильова оптика. Ч.:6. Квантова фізика. Ч.7. Фізика атомного ядра і елементарних частинок.)
14. Гаркуша І.П., Курінний В.П., Мостіпан Л.Ф. Фізика. Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Дніпропетровськ: НГУ. 2011.
15. Гаркуша І.П., Мокляк З.П., Буслов Ю.О. Фізика. Задачі з розв'язаннями. – Дніпропетровськ. НГУ.2003.
16. Гаркуша І.П. Елементи фізики напівпровідників. Навчальний посібник: - Д.: Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», 2022. – 80 с.
17. Певзнер М.Ш. Основи теорії відносності: навч. посіб. Дніпропетровськ: НГУ, 2013. 134 с.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Загальна фізика» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» зі спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Розробники:

Воронко Тетяна Євгенівна

Журавльов Михайло Олександрович

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ  
у Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842  
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19