

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

Кафедра фізики



«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувач кафедри

Гаркуша І.П.

« 02 » липня 2021 р

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Фізика»

Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	161 Хімічні технології та інженерія
Освітній рівень.....	Перший (бакалаврський)
Освітньо-професійна програма	Хімічні технології та інженерія
Статус	Обов'язкова
Загальний обсяг	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
Форма підсумкового іспит контролю	
Термін викладання	3, 4 чверть
Мови викладання	українська

Викладачі: Зайцев А.С.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»____
20__р.

(підпис, ПІВ, дата)

на 20__/20__ н.р.

_____ (_____) «__»____ 20__р.
(підпис, ПІВ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика» для бакалаврів спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія / Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», каф. фізики. – Д.: НТУ «ДП», 2021. – 19 с.

Розробники:

– Зайцев Анатолій Семенович – доцент, кандидат фіз.-мат. наук, доцент 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.

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

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія (протокол №5 від 01.07.2021 р.).

ЗМІСТ

1	МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2	ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	4
3	БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	5
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	8
6.1	Шкали	8
6.2	Засоби та процедури	8
6.3	Критерії	9
7	ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	13
8	РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	14

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Б4 «Фізика» віднесено такі результати навчання:

ПР01	Знати математику, фізику і хімію на рівні необхідному для досягнення результатів освітньої програми.
ПР04	Здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.

Мета дисципліни – формування компетентностей щодо використання законів класичної та сучасної фізики у практичній діяльності майбутнього фахівця та під час вивчення ним інших спеціальних дисциплін, передбачених ОПП для відповідного напрямку.

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
ПР01	ПР01.1-Б4	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.
	ПР01.2-Б4	Знати фізичні явища, що становлять фізичну основу технологічних процесів. Володіти навичками використання фізичних методів в експериментальному дослідженні властивостей матеріалів, математичної обробки результатів експериментів
	ПР01.3-Б4	Застосовувати знання основних фундаментальних законів класичної та сучасної фізики для вирішення

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
		природоохоронних задач
ПР04	ПР04.1- Б4	Уміти та набути навичок застосування законів термодинаміки, фізичної кінетики, процесів переносу в практичній роботі фахівця
	ПР04.2- Б4	Уміння застосовувати сучасні методи дослідження речовин у сучасних хімічних технологіях
	ПР04.3- Б4	Вміти узагальнювати, аналізувати, сприймати інформацію, постановки наукової задачі та вибору шляху її розв'язку.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті дисциплінарні результати навчання
Б1 Вища математика	Знання основ та принципів застосування лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, диференціального числення. Знати принципи вирішення технічних завдань на основі математичного аналізу.

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	
		аудитор ні заняття	самостій на робота	аудитор ні заняття	самостій на робота	аудитор ні заняття	самостій на робота
лекційні	75	34	41	-	-	8	67
лаборатор ні	75	34	41	-	-	8	67
РАЗОМ	150	68	82	-	-	16	134

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	2	Обсяг складови х, ГОДИНИ
	ЛЕКЦІЇ	75
ПР01.1- Б4	1 Фізичні основи механіки	20
	1.1. Вступ до механіки	
ПР01.2- Б4	1.2. Елементи кінематики	
	1.3. Динаміка матеріальної точки та	

Шифри ДРН	2	Обсяг складових, ГОДИНИ
ПР01.3- Б4	поступального руху твердого тіла. Сили в механіці	
ПР04.1- Б4	1.4. Динаміка твердого тіла, яке має нерухому вісь обертання	
ПР04.2- Б4	1.5. Закони збереження	
ПР04.3- Б4	1.6. Елементи спеціальної теорії відносності	
ПР01.1- Б4	2 Електродинаміка	18
ПР01.2- Б4	2.1. Загальні відомості про електростатичне поле; електростатичне поле у вакуумі	
ПР01.3- Б4	2.2. Електростатичне поле в діелектрику	
ПР04.1- Б4	2.3. Постійний електричний струм. Електричне поле постійного струму	
ПР04.2- Б4	2.4. Стале магнітне поле у вакуумі	
ПР04.3- Б4	2.5. Дія магнітного поля на рухомі заряди і провідник зі струмом	
	2.6. Магнітне поле в речовині	
	2.7. Принцип відносності в електродинаміці. Відносний характер електричного та магнітного полей	
	2.8. Явище електромагнітної індукції. Різні механізми виникнення ЕРС індукції	
	2.9. Основи теорії Максвелла для електромагнітного поля	
ПР01.1- Б4	3. Коливальні та хвильові процеси	10
ПР01.2- Б4	3.1. Загальні відомості про коливальні процеси; вільні коливання	
ПР01.3- Б4	3.2. Додавання гармонічних коливань; вимушені коливання	
ПР04.1- Б4	3.3. Хвильові процеси; пружні хвилі	
ПР04.2- Б4	3.4. Електромагнітні хвилі	
ПР04.3- Б4	3.5. Поняття про змінний струм. Періодичні процеси у колах змінного струму	
	3.6. Загальні відомості про світлові хвилі. Інтерференція світла Дифракція світла. Поляризація та дисперсія світла	
	3.7. Елементи квантової механіки	
ПР01.1- Б4	4. Молекулярна фізика та термодинаміка	16
ПР01.2- Б4	4.1. Елементи класичної та квантової статистики	
ПР01.3- Б4	4.2. Основи термодинаміки	
ПР04.1- Б4	4.3. Елементи фізичної кінетики. Процеси переносу.	
ПР04.2- Б4	4.4. Агрегатні стани. Фазова рівновага та фазові перетворення	

Шифри ДРН	2	Обсяг складових, ГОДИНИ
Б4 ПР04.3- Б4		
ПР01.1- Б4	5. Елементи квантової теорії випромінювання, атомної фізики та фізики твердого тіла	5
ПР01.2- Б4	5.1. Основи квантової теорії теплового випромінювання	
ПР01.3- Б4	5.2. Деякі квантово-оптичні ефекти. Корпускулярно-хвильовий характер електромагнітного поля випромінювання	
ПР04.1- Б4	5.3. Фізичні основи квантової електроніки. Спонтанне та вимушене випромінювання	
ПР04.2- Б4	5.4. Елементи фізики атомів. Оптичні та рентгенівські спектри.	
ПР04.3- Б4	5.5. Елементи зонної теорії твердих тіл і фізики напівпровідників	
	5.6. Поняття про макроскопічні квантові ефекти	
ПР01.1- Б4	6. Фізика атомного ядра	6
ПР01.2- Б4	6.1. Склад, енергія зв'язку ядра та статичні характеристики атомних ядер	
ПР01.3- Б4	6.2. Ядерні реакції. Радіоактивність	
ПР04.1- Б4	6.3. Елементи дозиметрії та фізичні основи ядерної енергетики	
ПР04.2- Б4	6.4. Фундаментальні частинки і взаємодії; сучасна фізична картина світу.	
ПР04.3- Б4	6.5. Рентгеноструктурний аналіз хімічних речовин	
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	75
ПР01.1- Б4	1. Лабораторні роботи з фізичних основ механіки:	
ПР01.2- Б4	1.1. Вивчення методики статистичної обробки експериментальних даних	
ПР01.3- Б4	1.2. Вивчення законів динаміки поступального руху на приладі Атвуда	
ПР04.1- Б4	1.3. Вивчення закономірностей пружного зіткнення куль	
ПР04.2- Б4	1.4. Визначення моменту інерції хрестоподібного маятника Обербека	20
ПР04.3- Б4	1.5. Визначення моментів інерції твердого тіла за допомогою крутильного маятника	
	1.6. Визначення швидкості польоту кулі за допомогою балістичного маятника	
	1.7. Визначення момента інерції маятника Максвелла динамічним методом	
	1.8. Вивчення руху гіроскопа	
	1.9. Визначення момента інерції тіл динамічним	

Шифри ДРН	2	Обсяг складових, ГОДИНИ
	методом 1.10. Визначення модуля Юнга сталі з розтягування дроту	
ПР01.1-Б4 ПР01.2-Б4 ПР01.3-Б4 ПР04.1-Б4 ПР04.2-Б4 ПР04.3-Б4	2. Лабораторні роботи з електродинаміки: 2.1. Вимірювання опору методом містка 2.2. Вимірювання електрорушійної сили методом компенсації 2.3. Вимірювання ЕРС методом компенсації 2.4. Дослідження залежностей коефіцієнта корисної дії джерела струму і його потужностей від опору навантаження 2.5. Експериментальне дослідження електростатичного поля методом моделювання 2.6. Визначення опору міліамперметра та опору джерела струму методом шунтування 2.7. Визначення ємності конденсатора містком Соті 2.8. Визначення індуктивності котушок 2.9. Визначення відношення заряду електрона до його маси методом відхилення пучка електронів у магнітному полі Землі 2.10. Вивчення магнітного поля соленоїда	20
ПР01.1-Б4 ПР01.2-Б4 ПР01.3-Б4 ПР04.1-Б4 ПР04.2-Б4 ПР04.3-Б4	3. Лабораторні роботи з коливальних та хвильових процесів: 3.1. Вивчення стоячих хвиль та визначення власних частот коливань струни 3.2. Дослідження згасаючих коливань в коливальному контурі 3.3. Вивчення вільних коливань математичного маятника 3.4. Визначення швидкості звуку в твердих тілах 3.5. Додавання взаємно перпендикулярних коливань	10
ПР01.1-Б4 ПР01.2-Б4 ПР01.3-Б4 ПР04.1-Б4 ПР04.2-Б4 ПР04.3-Б4	4. Лабораторні роботи з молекулярної фізики та термодинаміки: 4.1. Визначення теплопровідності твердих тіл 4.2. Вимірювання вологості повітря 4.3. Вивчення явища внутрішнього тертя 4.4. Визначення поверхневого натягу рідини 4.5. Визначення в'язкості повітря шляхом витікання через капіляр 4.6. Визначення відношення питомих теплоємностей газів методом адіабатного розширення 4.7. Визначення теплопровідності цегли 4.8. Визначення залежності коефіцієнта в'язкості рідини від температури	15
ПР01.1-	5. Лабораторні роботи з елементів квантової	6

Шифри ДРН	2	Обсяг складових, ГОДИНИ
Б4 ПР01.2- Б4 ПР01.3- Б4 ПР04.1- Б4 ПР04.2- Б4 ПР04.3- Б4	теорії випромінювання, атомної фізики та фізики твердого тіла: 5.1. Дослідження роботи напівпровідникових діодів 5.2. Визначення сталої Стефана-Больцмана за допомогою оптичного пірометра 5.3. Вивчення залежності опору напівпровідників від температури та визначення ширини забороненої зони напівпровідника	
ПР01.1- Б4 ПР01.2- Б4 ПР01.3- Б4 ПР04.1- Б4 ПР04.2- Б4 ПР04.3- Б4	6. Лабораторні роботи з фізики атомного ядра: 6.1. Вивчення спектра атома водню 6.2. Дослідження поглинання гамма-випромінювання різними матеріалами	4
РАЗОМ		150

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
74...89	добре
60...73	задовільно
0...59	незадовільно

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 завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота	визначення середньозваженого результату

лабораторні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять	(ККР)	поточних контролів; виконання ККР під час екзамену за бажанням студента
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

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 опису кваліфікаційного рівня НРК, 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 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.

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 рівня бакалавра 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
Знання		
☐ 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
<p>☑ 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</p>	<p>Відповідь характеризує уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками</p>	90-94
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги</p>	85-89
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог</p>	80-84
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог</p>	74-79
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог</p>	70-73
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком</p>	65-69
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями</p>	60-64
		рівень умінь/навичок незадовільний
Комунікація		
<p>☑ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем,</p>	<p>Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильна; - чиста; 	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<p>рішень, власного досвіду та аргументації; збір, інтерпретація та застосування даних; спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	
	<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 комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)</p>	74-79
	<p>Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)</p>	70-73
	<p>Часткове володіння проблематикою</p>	65-69

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
<ul style="list-style-type: none"> ▣ 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, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; ▣ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ▣ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії 	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; 	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	<ul style="list-style-type: none"> - володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: <ul style="list-style-type: none"> - 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 відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Використовуються лекційні демонстраційні матеріали, фізичний лабораторний практикум (біля 70 робіт), технічні засоби навчання (мультимедійний проектор, комп'ютерні лабораторні роботи).

2. Дистанційна платформа Moodle.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові

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. Гаркуша І. П., Курінний В. П., Мостіпан Л. Ф. Фізика: навч. посіб. Дніпропетровськ: НГУ, 2011. 175 с.
6. Гаркуша І. П., Курінний В. П. Фізика: навч. посіб. у 7 ч. Дніпро: НТУ ДП, 2019. Ч. 1: Механіка. 130 с.
7. Гаркуша І. П., Курінний В. П. Фізика: навч. посіб. у 7 ч. Дніпро: НТУ ДП, 2018. Ч. 3: Електрика та магнетизм. 165 с.
8. Гаркуша І. П., Курінний В. П. Фізика: навч. посіб. у 7 ч. Дніпро: НТУ ДП, 2018. Ч. 4: Коливання і хвилі. 93 с.
9. 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.
10. Гаркуша І.П., Мокляк З.П., Буслов Ю.О. Фізика. Задачі з розв'язаннями: навч. посіб. Дніпропетровськ: НГУ, 2007. 328 с.

Допоміжні

1. Детлаф А. А., Яворский Б. М. Курс фізики: учебное пособие. Москва: Высшая школа, 2001. 671 с.
2. Трофимова Т. И. Курс фізики: учебное пособие. Москва: Высшая школа, 2005. 548 с.
3. Савельев И. В. Курс фізики в трех томах: учебное пособие. Москва: Наука, 1988. Т.1: Механика и молекулярная физика. 307 с.
4. Савельев И. В. Курс фізики в трех томах: учебное пособие. Москва: Наука, 1988. Т.2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. 390 с.

5. 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.
6. Гаркуша И. П. Физика: учебное пособие (библиотека иностранного студента). Днепропетровск: НГУ, 2012. Ч. 2: Молекулярная физика и термодинамика. 96 с.
7. Гаркуша И. П. Физика: учебное пособие (библиотека иностранного студента). Днепропетровск: НГУ, 2013. Ч. 3: Электростатика. 40 с.
8. Гаркуша И. П. Элементы физики полупроводников: учебное пособие (библиотека иностранного студента). Днепропетровск: НГУ, 2012. 74 с.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Фізика» для бакалаврів освітньо-професійної програми
«Хімічні технології та інженерія» зі
спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія

Розробник
Анатолій Семенович Зайцев

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