

Тернопільська обласна рада
Управління освіти і науки Тернопільської облдержадміністрації
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка

Кафедра теорії і методики трудового навчання та технологій



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФІЗИКА

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

спеціальність 014 Середня освіта (Інформатика)

освітньо-професійна програма Середня освіта (Інформатика)

Пашечко М.І., Рац В.О. Фізика [робоча програма з нормативної навчальної дисципліни для студентів спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика)] /– М.І. Пашечко, В.О. Рац Кременець, 2020. – 15 с.

Розробники: **Пашечко Михайло Іванович**, доктор технічних наук, професор кафедри теорії і методики трудового навчання та технологій Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка
Рац Володимир Олександрович, старший викладач кафедри теорії і методики трудового навчання та технологій Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теорії і методики трудового навчання та технологій
Протокол № 1 від 31.08.2020 року

Завідувач кафедри
кафедри теорії і методики трудового
навчання та технологій



Н.В. Бабій

“ 31 ” серпня 2020 року

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка	Нормативна	
Змістових модулів – 4	Спеціальність 014 Середня освіта (Інформатика)		
Загальна кількість годин – 120 год.		1-й	
		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 год. самостійної роботи студента – 6 год.	Освітньо-професійна програма Середня освіта (Інформатика) Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)	1-й	
		Лекції	
		31 год.	10 год.
		Практичні, семінарські	
		10- год.	4 год.
		Лабораторні	
		10- год.	4 год.
		Самостійна робота	
69 год.	162 год.		
		Вид контролю: <i>екзамен</i>	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 0,7

для заочної форми навчання – 0,1

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: надання студентам основ фундаментальних знань з фізики, отримання навичок використання набутих знань на практиці, а також вивчення тих тем та питань фізики, які безпосередньо пов'язані з вивченням студентами даної спеціальності відповідних фахових дисциплін в подальшому навчанні.

Завдання:

- створення основ теоретичної та практичної підготовки з фізики, що забезпечить можливість використання студентами набутих знань, вмінь та навичок у подальшому вивченні відповідних фахових дисциплін;
- формування в студентів наукового мислення, зокрема, правильного розуміння меж застосування різних фізичних понять, законів, теорій і вміння оцінювати ступінь достовірності результатів, одержаних за допомогою експериментальних або математичних методів дослідження;
- засвоєння основних фізичних явищ і законів класичної фізики;
- формування у студентів навиків розв'язування конкретних задач з фізики;
- вироблення початкових навиків проведення експериментальних вимірювань різних фізичних величин і оцінки похибок їх вимірювань.

У результаті вивчення навчальної дисципліни “Фізика” студенти повинні володіти такими **компетентностями:**

Загальні компетентності

(ЗК3) Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

(ЗК8) Здатність працювати як автономно, так і в команді на засадах міжособистісної взаємодії.

Фахові компетентності

(ФК12) Здатність формувати в учнів на уроках інформатики бажання дотримуватися здорового способу життя та усвідомлення ролі навколишнього середовища для життя і здоров'я людини.

Програмні результати

ПРН3. Здатність продемонструвати знання та розуміння розділів математики, що мають відношення до базового рівня: лінійна та векторна алгебра, математичний аналіз, математична логіка, теорія ймовірностей та математична статистика, випадкові процеси. Спроможність використовувати ці інструменти для застосувань в інформатиці.

ПРН11. Використовувати та створювати математичні моделі об'єктів та процесів для розв'язування різних завдань засобами інформаційних технологій.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Електричне поле та постійний електричний струм

Тема 1. Електричне поле

Електризація тіл. Електричні заряди. Властивості електричного заряду: два види зарядів, закон збереження заряду, дискретність заряду. Елементарний заряд. Точковий заряд.

Взаємодія заряджених тіл. Закон Кулона.

Електричне поле. Вектор напруженості електричного поля. Принцип суперпозиції електричних полів. Графічне зображення електричного поля. Властивості ліній напруженості електричного поля.

Потік вектора напруженості. Теорема Остроградського-Гауса для електричного поля у вакуумі. Застосування теореми Остроградського-Гауса.

Робота сил електричного поля. Циркуляція вектора напруженості. Потенціальний характер електричного поля. Потенціал електричного поля. Еквіпотенціальні поверхні. Зв'язок потенціалу і напруженості електричного поля.

Електричне поле в діелектриках. Типи діелектриків. Поляризація діелектриків. Індукція електричного поля. Вектор поляризації. Сегнетоелектрики, електрети, п'єзоелектрики.

Провідники в електричному полі. Розподіл зарядів у провіднику. Напруженість поля на поверхні провідника, та її зв'язок з поверхневою густиною зарядів. Провідники в зовнішньому електричному полі. Електростатичний захист.

Електроємність провідника. Конденсатори. Ємність конденсатора. З'єднання конденсаторів.

Енергія і густина енергії електричного поля.

Тема 2. Постійний струм

Електричний струм. Сила струму та густина струму. Закон Ома для ділянки кола. Опір і провідність, їх залежність від температури. Питомий опір. Диференціальна форма закону Ома. Послідовне і паралельне з'єднання провідників.

Джерело струму. Сторонні сили. Електрорушійна сила джерела струму. Закон Ома для повного кола.

Правила Кірхгофа для розгалужених кіл та їх застосування.

Робота і потужність постійного електричного струму. Теплова дія електричного струму. Закон Джоуля-Ленца в інтегральній та диференціальній та формі.

Тема 3. Електричний струм в напівпровідниках

Напівпровідники. Властивості напівпровідників. Терморезистор. Провідність напівпровідників. Власна та домішкова провідність напівпровідників. Донорні та акцепторні домішки. Напівпровідники **n**- та **p**-типу. **p-n** перехід. Напівпровідниковий діод. Напівпровідниковий транзистор. Поняття інтегральної мікросхеми. Рівні проектування та технології виготовлення. Аналогові та цифрові мікросхеми.

Змістовий модуль 2. Магнітне поле та явище електромагнітної індукції

Тема 1. Магнітне поле. Магнітні властивості речовини

Взаємодія електричних струмів. Магнітне поле і його властивості. Вектор магнітної індукції. Лінії магнітної індукції. Закон Біо-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиції магнітних полів. Магнітне поле прямого струму. Магнітне поле колового і соленоїдального струмів.

Дія магнітного поля на провідник із струмом. Закон Ампера.

Магнітне поле рухомого заряду. Дія магнітного поля на рухомий заряд. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок в магнітному полі.

Потік вектора магнітної індукції. Теорема Остроградського-Гауса для магнітного поля. Циркуляція вектора магнітної індукції. Закон повного струму.

Робота по переміщенню провідника і контуру із струмом в магнітному полі. Магнітний момент контуру із струмом.

Магнітні властивості речовин. Магнітне поле в речовині. Вектор напруженості магнітного поля. Магнітна проникність середовища. Діа-, пара- і ферромагнетика та їх властивості.

Тема 2. Явище електромагнітної індукції

Електромагнітна індукція. Досліди Фарадея. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца.

Явище самоіндукції та взаємоіндукції. Індуктивність та коефіцієнт самоіндукції. Енергія і густина енергії магнітного поля.

Змістовий модуль 3. Електромагнітні коливання та хвилі

Тема 1. Електромагнітні та механічні коливання

Рух тіл під дією пружних і квазіпружних сил. Гармонічні коливання. Рівняння руху найпростіших коливальних систем без тертя: пружинний, фізичний та математичний маятники. Власна частота коливальних систем.

Кінетична, потенціальна та повна енергія гармонічних коливальних систем.

Коливання при наявності сил тертя. Затухаючі коливання та їх характеристики.

Вимушені коливання. Явище резонансу. Поняття про автоколеблювальні системи.

Коливальний контур. Вільні гармонічні електромагнітні коливання. Власна частота коливань. Формула Томсона. Затухаючі електромагнітні коливання. Збудження незатухаючих електромагнітних коливань. Автоколивальні системи.

Добування змінного електричного струму. Параметри змінного струму (частота, період, фаза, амплітудне значення сили струму і напруги тощо). Діюче значення сили струму та напруги змінного електричного струму.

Тема 2. Змінний електричний струм

Коло змінного струму з опором, індуктивністю і ємністю. Векторні діаграми. Закон Ома для кола змінного струму. Резонанс напруг і струмів.

Робота і потужність змінного струму.

Будова та принцип дії трансформатора. Застосування трансформаторів у техніці. Проблема переносу та розподілу електроенергії на відстань.

Тема 3. Електромагнітні хвилі

Електромагнітні хвилі. Поширення електромагнітних хвиль в просторі. Умови випромінювання електромагнітних хвиль.

Основні принципи радіозв'язку. Модуляція та детектування. Спектр електромагнітних хвиль. Довгі, середні, короткі та ультракороткі електромагнітні хвилі.

Змістовий модуль 4. Фізичний практикум

Тема 1. Похибки вимірювань фізичних величин

Вимірювання. Похибки вимірювань. Відносна та абсолютна похибка вимірювань. Обчислення випадкових та систематичних похибок при прямих та посередніх вимірюваннях. Наближенні обчислення.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Електричне поле та постійний електричний струм												
Тема 1. Електричне поле	13	4	2	-	-	7	20	1	1	-	-	18
Тема 2. Постійний струм	14	4	2	-	-	8	20	1	1	-	-	18
Тема 3. Електричний струм в напівпровідниках	12	4	-	-	-	8	19	1	-	-	-	18
Разом за змістовим модулем 1	39	12	4	-	-	23	59	3	2	-	-	54
Змістовий модуль 2. Магнітне поле та явище електромагнітної індукції												
Тема 1. Магнітне поле. Магнітні властивості речовини	13	4	1	-	-	8	19,5	1	0,5	-	-	18
Тема 2. Явище електромагнітної індукції	10	2	1	-	-	7	19,5	1	0,5	-	-	18
Разом за змістовим модулем 2	23	6	2	-	-	15	39	2	1	-	-	36

Змістовий модуль 3. Електромагнітні коливання та хвилі													
Тема 1. Електромагнітні та механічні коливання	16	4	2	-	-	10	19,5	1	0,5	-	-	18	
Тема 2. Змінний електричний струм	16	4	2	-	-	10	19,5	1	0,5	-	-	18	
Тема 3. Електромагнітні хвилі	15	4	-	-	-	11	19	1	-	-	-	18	
Разом за змістовим модулем 3	47	12	4	-	-	31	58	3	1	-	-	54	
Змістовий модуль 4. Фізичний практикум													
Тема 1. Похибки вимірювань фізичних величин	11	1	-	10	-	-	24	2	-	4	-	18	
Разом за змістовим модулем 4	11	1	-	10	-	-	24	2	-	4	-	18	
Усього годин	120	31	10	10	-	69	180	10	-	4	-	162	

4. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Електричне поле та постійний електричний струм		4
1	Електричне поле	2
2	Постійний струм	2
3	Електричний струм в напівпровідниках	-
Змістовий модуль 2. Магнітне поле та явище електромагнітної індукції		2
1	Магнітне поле. Магнітні властивості речовини	1
2	Явище електромагнітної індукції	1
Змістовий модуль 3. Електромагнітні коливання та хвилі		4
1	Електромагнітні та механічні коливання	2
2	Змінний електричний струм	2
3	Електромагнітні хвилі	-
Всього		10

Критерії оцінювання практичних робіт

Бали	Критерій оцінювання
1	<ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, може поверхово аналізувати події, процеси, явища і робити певні висновки; - студент не може самостійно розв'язувати фізичні задачі, однак може правильно записати скорочену умову задачі та записати основні формули та закони; - студент не може дати правильні відповіді на поставлені теоретичні питання по тематиці задачі.
2	<ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, може правильно аналізувати події, процеси, явища і робити певні висновки; - студент правильно записує скорочену умову фізичної задачі, може

	<p>практично повністю самостійно її розв'язувати;</p> <ul style="list-style-type: none"> – студент не може дати повної розгорнутої відповіді на поставлені теоретичні питання по тематиці задачі.
3	<ul style="list-style-type: none"> – студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, може правильно аналізувати події, процеси, явища і робити певні висновки; – студент правильно записує скорочену умову фізичної задачі, може самостійно її розв'язувати; – студент надає повну розгорнуту відповідь на поставлені теоретичні питання по тематиці задачі.

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Лабораторна робота №1. Визначення об'єму тіл правильної геометричної форми.	2
2	Лабораторна робота №2. Вивчення власних коливань пружинного маятника.	2
3	Лабораторна робота №3. Визначення питомого опору матеріалу дротини.	2
4	Лабораторна робота №4. Перевірка правил Кірхгофа.	2
5	Лабораторна робота №5. Паралельне та послідовне з'єднання провідників	2
Всього:		10

Критерії оцінювання лабораторних робіт

Бали	Критерій оцінювання
1	<ul style="list-style-type: none"> – студент називає прилади та установки, що використовуються в лабораторній роботі, правильно визначає їх призначення; – студент демонструє вміння користуватися окремими з них; – студент може скласти схему досліду та провести необхідні вимірювання; – студент виконує частину роботи без належного оформлення звіту до лабораторної роботи.
2	<ul style="list-style-type: none"> – студент називає прилади та установки, що використовуються в лабораторній роботі, правильно визначає їх призначення; – студент демонструє вміння користуватися ними; – студент може скласти схему досліду та провести необхідні вимірювання та розрахунки; – студент виконує роботу з належним оформленням звіту до лабораторної роботи з незначними помилками.
3	<ul style="list-style-type: none"> – студент називає прилади та установки, що використовуються в лабораторній роботі, правильно визначає їх призначення; – студент демонструє вміння користуватися ними; – студент може скласти схему досліду та провести необхідні вимірювання та розрахунки; – студент у звіті правильно й акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, самостійно робить висновок; – студент з незначними помилками дає відповіді на контрольні запитання.
4	<ul style="list-style-type: none"> – студент називає прилади та установки, що використовуються в лабораторній роботі, правильно визначає їх призначення;

	<ul style="list-style-type: none"> – студент демонструє вміння користуватися ними; – студент може скласти схему досліду та провести необхідні вимірювання та розрахунки; – студент у звіті правильно й акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, самостійно робить висновки; – студент дає чіткі розгорнуті відповіді на контрольні запитання.
--	--

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Електричне поле та постійний електричний струм		23
1	Електричне поле	7
2	Постійний струм	8
3	Електричний струм в напівпровідниках	8
Змістовий модуль 2. Магнітне поле та явище електромагнітної індукції		15
1	Магнітне поле. Магнітні властивості речовини	8
2	Явище електромагнітної індукції	7
Змістовий модуль 3. Електромагнітні коливання та хвилі		31
1	Електромагнітні та механічні коливання	10
2	Змінний електричний струм	10
3	Електромагнітні хвилі	11
Всього		69

Примітка. Результати виконання практичних завдань, лабораторних робіт та екзаменаційних завдань вимагають виконання студентами завдань самостійної роботи, тому оцінювання самостійної роботи студентів враховується при оцінюванні практичних, лабораторних та екзаменаційних завдань.

7. Індивідуальні науково-дослідні завдання

Завдання індивідуальної науково-дослідної роботи студентів з дисципліни „Фізика” виконується самостійно кожним студентом на основі обраної студентом однієї із запропонованих нижче тем (*тема також може бути також вибрана студентом самостійно, проте узгоджена з викладачем*):

1. Сегнетоелектрики, електрети, п'єзоелектрики.
2. Електростатичний захист.
3. Типи конденсаторів.
4. Застосування правил Кірхгофа для розрахунку розгалужених тіл.
5. Теплова дія електричного струму. Нагрівачі.
6. Рух заряджених частинок в магнітному полі Землі. Полярне сяйво.
7. Діа-, та пара-магнетики.
8. Феромагнетики та їх застосування в техніці.
9. Магнітний запис інформації.
10. Явище резонансу при механічних та електромагнітних коливаннях.
11. Автоколивальні системи.
12. Проблеми переносу та розподілу електроенергії на великі відстані.

Критерії оцінювання ІНДЗ

При розробленні критеріїв оцінки за ІНДЗ береться за основу повнота і правильність виконання завдання, ступінь усвідомлення та розуміння студентом навчального матеріалу проблемного характеру; враховується здатність студента диференціювати, інтегрувати та уніфікувати отримані знання, застосовуючи наукову термінологію; уміння здійснювати самостійний пошук та використання додаткового матеріалу для глибокого, логічного і творчого аналізу тематики завдання, тощо.

ІНДЗ повинна завершуватися представленням та захистом роботи, що містить:

- теоретичну постановку завдання дослідження;
- огляд літературних джерел;
- можливий перспективний розвиток теми;
- застосування теоретичних відомостей по темі на практиці.

Бали	Критерій оцінювання
1	<ul style="list-style-type: none"> – студент не може самостійно сформулювати завдання дослідження, не вміє ставити й розв'язувати проблеми, – студент не демонструє здатність здобувати та використовує необхідну для виконання завдання інформацію, не виявляє власного ставлення до неї в повній мірі; – студент з труднощами висловлює перспективи розвитку у відповідній сфері досліджень; – студент не може навести приклади застосування теоретичних відомостей по тематиці завдання на практиці; – студент надає оформлене та виконане завдання з значними недоліками оформлення та порядку виконання.
2	<ul style="list-style-type: none"> – студент формулює завдання дослідження, вміє ставити й розв'язувати проблеми, – студент не демонструє здатність здобувати та використовує необхідну для виконання завдання інформацію, не виявляє власного ставлення до неї в повній мірі; – студент з труднощами висловлює перспективи розвитку у відповідній сфері досліджень; – студент не може навести приклади застосування теоретичних відомостей по тематиці завдання на практиці; – студент надає оформлене та виконане завдання з незначними недоліками оформлення та порядку виконання.
3	<ul style="list-style-type: none"> – студент формулює завдання дослідження, вміє ставити й розв'язувати проблеми, – студент самостійно здобуває та використовує необхідну для виконання завдання інформацію, виявляє власне ставлення до неї; – студент самостійно виконує науково-дослідну роботу, логічно і творчо викладає матеріал у будь-якій формі; – студент з труднощами висловлює перспективи розвитку у відповідній сфері досліджень; – студент не може навести приклади застосування теоретичних відомостей по тематиці завдання на практиці; – студент надає оформлене та виконане завдання з незначними недоліками оформлення та порядку виконання.
4	<ul style="list-style-type: none"> – студент чітко формулює завдання дослідження, вміє ставити й розв'язувати проблеми, – студент самостійно здобуває та використовує необхідну для виконання завдання інформацію, виявляє власне ставлення до неї;

	<ul style="list-style-type: none"> – студент самостійно виконує науково-дослідну роботу, логічно і творчо викладає матеріал у будь-якій формі; – студент вільно висловлює перспективи розвитку у відповідній сфері досліджень; – студент не може навести приклади застосування теоретичних відомостей по тематиці завдання на практиці; – студент надає оформлене та виконане завдання з незначними недоліками оформлення та порядку виконання.
5	<ul style="list-style-type: none"> – студент чітко формулює завдання дослідження, вміє ставити й розв'язувати проблеми, – студент самостійно здобуває та використовує необхідну для виконання завдання інформацію, виявляє власне ставлення до неї; – студент самостійно виконує науково-дослідну роботу, логічно і творчо викладає матеріал у будь-якій формі; – студент вільно висловлює перспективи розвитку у відповідній сфері досліджень; – студент наводить приклади застосування теоретичних відомостей по тематиці завдання на практиці, але не достатньо чіткі та обґрунтовані; – студент надає правильно оформлене та повністю виконане завдання.
6	<ul style="list-style-type: none"> – студент чітко формулює завдання дослідження, вміє ставити й розв'язувати проблеми, – студент самостійно здобуває та використовує необхідну для виконання завдання інформацію, виявляє власне ставлення до неї; – студент самостійно виконує науково-дослідну роботу, логічно і творчо викладає матеріал у будь-якій формі; – студент вільно висловлює перспективи розвитку у відповідній сфері досліджень; – студент наводить чіткі та обґрунтовані приклади застосування теоретичних відомостей по тематиці завдання на практиці; – студент надає правильно оформлене та повністю виконане завдання.

8. Методи навчання

Лекції в т.ч. мультимедійні та інтерактивні, практичні роботи, словесні методи, лабораторні роботи, самостійна робота, метод аналогії, пояснювально-ілюстративний метод⁹.

Методи контролю

Усне опитування, контрольна робота, пояснювально-ілюстративний метод, екзамен, презентація робіт

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота									ІНДЗ	Екзамен	Всього
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3			Змістовий модуль 4			
Т1	Т2	Т3	Т1	Т2	Т1	Т2	Т3	Т1			
3	3	3	3	3	3	3	3	20	6	50	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	
82-89	B	добре	

74-81	C	задовільно	зараховано
64-73	D		
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

**Критерії оцінювання знань, умінь і навичок по предмету
«Фізика»**

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За шкалою оцінювання з навчальної дисципліни	Критерії оцінювання знань, умінь і навичок
A	Відмінно	90-100	<ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє глибокі, міцні і системні знання навчально-програмного матеріалу; - студент в повній мірі володіє теоретичним матеріалом даного курсу; - студент демонструє вміння самостійно знаходити і користуватися джерелами інформації, критично оцінювати окремі нові факти, явища ідеї; - студент виявляє варіативність мислення і раціональність у виборі способів розв'язання практичних завдань; - студент правильно проводить вимірювання та обчислення, розраховує похибки вимірювань фізичних величин при виконанні лабораторних робіт; - студент виконав, здав та захистив ІНДЗ та звіти до лабораторних робіт.
B	Добре	82-89	<ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє досить глибокі, міцні і системні знання навчально-програмного матеріалу; - студент в повній мірі володіє теоретичним матеріалом даного курсу, однак при оцінюванні рівня знань робить несуттєві помилки; - студент демонструє вміння самостійно знаходити і користуватися джерелами інформації, критично оцінювати окремі нові факти, явища ідеї; - студент виявляє варіативність мислення і раціональність у виборі способів розв'язання практичних завдань;

			<ul style="list-style-type: none"> - студент правильно проводить вимірювання та обчислення, розраховує похибки вимірювань фізичних величин при виконанні лабораторних робіт; - студент виконав, здав та захистив ІНДЗ та звіти до лабораторних робіт.
С		75-81	<ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє ґрунтовні знання навчально-програмного матеріалу, але вони носять, в основному, репродуктивний характер; - студент демонструє розуміння основоположних теорій і фактів, вміння аналізувати, порівнювати і систематизувати інформацію, робити певні висновки на основі отриманих знань; - студент при виконанні практичних завдань допускає несуттєві помилки; - студент правильно проводить вимірювання та обчислення, розраховує похибки вимірювань фізичних величин при виконанні лабораторних робіт; - студент виконав, здав та захистив ІНДЗ та звіти до лабораторних робіт.
Д	Задовільно	67-74	<ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, проте спостерігається їх недостатня глибина та осмисленість; - студент виявляє вміння частково аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити певні, але неконкретні і неточні висновки. <p>при виконанні практичних завдань допускає несуттєві помилки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент при виконанні практичних завдань допускає суттєві помилки; - студент проводить з незначними помилками вимірювання та обчислення, розраховує похибки вимірювань фізичних величин при виконанні лабораторних робіт; - студент виконав, здав та захистив ІНДЗ та звіти до лабораторних робіт.
Е		60-66	<ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, проте допускає неточності у розумінні основних положень навчального матеріалу; - допускає порушення логічності та послідовності викладу матеріалу; - не вміє пов'язати теоретичні положення з практикою; - студент при виконанні практичних завдань допускає суттєві помилки; - студент проводить із значними помилками

			вимірювання та обчислення, розраховує похибки вимірювань фізичних величин при виконанні лабораторних робіт; - студент виконав, здав та захистив ІНДЗ та звіти до лабораторних робіт.
FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	35-59	- студент фрагментарно відтворює незначну частину навчального матеріалу; - студент має нечіткі уявлення про об'єкт вивчення; - студент виявляє елементарні знання фактичного матеріалу; - студент відсутні уміння і навички в роботі з джерелами інформації; - студент не вміє логічно мислити і викладати свою думку; - студент при виконанні практичних завдань допускає суттєві помилки; - студент проводить із значними помилками вимірювання та обчислення, розраховує похибки вимірювань фізичних величин при виконанні лабораторних робіт; - студент частково виконав, здав, захистив ІНДЗ та звіти до лабораторних робіт.
F	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом	0-34	- студент не відтворює значну частину навчального матеріалу; - студент не має уявлення про об'єкт навчання; - студент не володіє вмінням розв'язувати практичні завдання; - студент не вміє проводити вимірювання та обчислення, не вміє розраховувати похибки вимірювань фізичних величин при виконанні лабораторних робіт; - студент майже повністю не виконав, не здав та не захистив ІНДЗ та звіти до лабораторних робіт.

11. Методичне забезпечення

- 1) конспекти лекцій;
- 2) завдання до практичних та семінарських занять;
- 3) завдання для самостійної роботи;
- 4) рекомендована література.

12. Рекомендована література

Базова

1. Кучерук І.М., Горбачу І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики у трьох томах. Механіка . Молекулярна фізика і термодинаміка. 1 том-К.: «Техніка», 2006.
2. Кучерук І.М., Горбачу І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики у трьох томах. Електрика і магнетизм. 2 том-К.: «Техніка», 2006.
3. Кучерук І.М., Горбачу І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики у трьох томах. Оптика. Квантова фізика. 3 том-К.: «Техніка», 2006.
4. Барановський В.М., Бережний П.В., Горбачук І.Т., Дущенко В.П., Шут М.І. Загальна фізика:

- лабораторний практикум.: навч. пос. - К.: Вища школа, 1992.
5. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики. Книга 2. Оптика. Фізика атома і атомного ядра. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Либідь, 2001.
 6. Бушок Г.Ф., Левандовський В.В., Півень Г.Ф. Курс фізики. Книга 1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм. – К.: Либідь, 2001.
 7. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики.- М.:Наука, 1967.
 8. Загальна фізика. Збірник задач / під ред. Горбачук І. Т. – К.: Вища школа, 1993.
 9. Трофимова Т.И. Курс физики: Учеб. пособие для вузов.-2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1990.

Допоміжна

1. Савельев И.В. Курс общей физики: учеб.: В 3-х т. Т. 1: Механика. Молекулярная физика. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988.
2. Савельев И.В. Курс общей физики: учеб.: В 3-х т. Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988.
3. Савельев И.В. Курс общей физики: учеб.: В 3-х т. Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.- М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988.

13. Інформаційні ресурси

1. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%BD%D0%BA%D0%B0