

Міністерство освіти і науки України  
Сумський національний аграрний університет

Факультет інженерно-технологічний

Кафедра охорони праці та фізики

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента**

**ОК 1 ФІЗИКА**

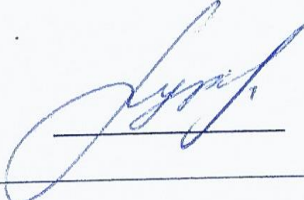
(обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми «**Електроенергетика,  
електротехніка та електромеханіка**»  
за спеціальністю **141 Електроенергетика, електротехніка та  
електромеханіка**


на **першому (бакалаврському) рівні вищої освіти**

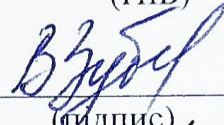
Розробник: 

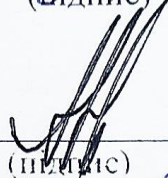
Хурсенко С.М., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри охорони праці та фізики

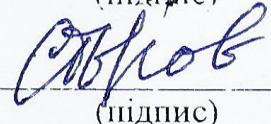
Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри охорони праці та фізики	протокол № <u>10</u> від <u>05</u> червня 2023 р.
	Завідувач кафедри  Світлана ХУРСЕНКО

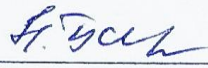
**Погоджено:**

Гарант освітньої програми  А.В. Чепіжний  
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма  В.М. Зубко  
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана:  А.В. Чепіжний  
(підпис) (ПІБ)

 С.О. Горовий  
(підпис) (ПІБ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації  Н.М. Баранік  
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 16.06. 2023 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

## 1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	ОК 1. Фізика			
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний факультет / кафедра охорони праці та фізики			
3.	Статус ОК	Обов'язковий			
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК	Освітньо-професійна програма зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітній ступінь «бакалавр»			
5.	Рівень НРК	6			
6.	Семестр та тривалість вивчення	1 семестр, 18 тижнів 2 семестр, 18 тижнів			
7.	Кількість кредитів ЄКТС	10,0			
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)			Самостійна робота
		Лекційні	Практичні	Лабораторні	150
		60	-	90	
		1 семестр (залік)	30	-	44
	2 семестр (іспит)	30	-	46	74
9.	Мова навчання	українська			
10.	Викладач	Хурсенко Світлана Миколаївна			
11.1	Контактна інформація	к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри охорони праці та фізики кабінет 307 м. – кафедра охорони праці та фізики консультації: вт.-пт., 12:15-13:00 e-mail: khursenkosvetlana@gmail.com			
11.	Загальний опис освітнього компонента	Вивчення ОК формує здатність до наукового пізнання світу і використання набутих знань в практичній діяльності, розумінні фізичних процесів і явищ.			
12.	Мета освітнього компонента	Формування у студентів теоретичної бази знань на основі засвоєння законів фізики, фізичних явищ та процесів; надання глибоких знань в області явищ та законів фізики, необхідних при вивченні суміжних дисциплін, які базуються на знанні предмету в межах програми, а також в майбутній практичній діяльності інженера-енергетика.			
13.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Базується на знаннях з ОК «Вища математика». 2. Є основою для ОК «Електротехнічні матеріали», «Електричні машини», «Джерела енергії та довілля».			
14.	Політика академічної доброчесності	Політика щодо академічної доброчесності здобувачів вищої освіти (ЗВО) регламентується «Кодексом академічної доброчесності Сумського національного аграрного університету»: ( <a href="http://docs.snau.edu.ua/documents/education/quality/kodeks_akadem_dobrochesnosti.pdf">http://docs.snau.edu.ua/documents/education/quality/kodeks_akadem_dobrochesnosti.pdf</a> ). У разі порушення ЗВО академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація) при виконанні та опрацюванні результатів лабораторних робіт, виконанні індивідуальних практичних задач, поточному контролю знань відповідна робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. Викладач залишає за собою право змінити тему та форму завдання. Використання під час контрольних заходів (іспиту, тесту, контрольної роботи тощо) заборонених допоміжних матеріалів (шпаргалок, конспектів тощо) чи технічних засобів не допускається.			
15.	Посилання на курс у Moodle	<a href="http://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=147">http://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=147</a>			

## 2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)			Як оцінюється РНД
	ПРН 05	ПРН 07	ПРН 08	
ДРН 1. застосовувати набуті знання у процесі вивчення спеціальних дисциплін і майбутній роботі за спеціальністю, користуючись фізичними положеннями, законами і теоріями.	+			Виконання практичної роботи, письмовий контроль, тест множинного вибору, усне опитування.
ДРН 2. пояснювати фізичні принципи, процеси та механізми, які відбуваються під час виробництва.		+		Усне опитування, тест множинного вибору, письмовий контроль.
ДРН 3. проводити математичну і статистичну обробку результатів вимірювань та розрахунків.			+	Письмовий контроль, тест множинного вибору, усне опитування
ДРН 4. уявляти основні принципи дії приладів та можливість застосування фізичних методів у виробничій діяльності.			+	Виконання практичної роботи, письмовий контроль, тест множинного вибору, усне опитування.

## 3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомендована література
	Аудиторна робота			Самостійна робота	
	Лк	Пз	Лаб		
<b>Осінній семестр</b>					
<b>Тема 1. Вступ. Предмет фізики та її завдання.</b> Фізичні величини та їх вимірювання. Закони фізики як об'єктивна реальність Всесвіту. Зв'язок фізики з іншими науками та технікою.	2		2	5	1,2,5-7,9,10
<b>Тема 2. Форми руху матерії. Принципи відносності та інерції. Основні кінематичні поняття механіки.</b> Форми руху матерії. Системи відліку. Рівновага та рух тіла. Принцип інерції та принцип відносності Галілея. Загальні геометричні характеристики руху точки та тіла. Швидкість точки та тіла. Прискорення точки та тіла.	2		4	5	1,2,5-7,9,10
<b>Тема 3. Кінематика поступального руху тіла.</b> Геометричні характеристики поступального руху точки та тіла. Швидкість точки та тіла в поступальному русі. Прискорення точки та тіла в поступальному русі.	2		4	5	1,2,5-10

<p><b>Тема 4. Кінематика обертального руху тіла.</b> Геометричні характеристики обертального руху точки та тіла. Кутова швидкість та кутове прискорення точки та тіла в обертальному русі.</p>	2		4	5	1,2,5-7,9,10
<p><b>Тема 5. Рівновага тіла під дією сил. Закони динаміки Ньютона.</b> Системи сил: площинна та просторова. Рівновага тіла. Додавання сил. Рівнодійна системи сил. Момент сили. Рівновага під дією сил та моментів сил. Закон інерції. Сила, маса тіла. Другий закон динаміки. Імпульс сили та тіла. Закон збереження імпульсу (кількості руху). Закон рівності дії та протидії.</p>	2		4	5	1,2,5-7,9,10
<p><b>Тема 6. Сили в механіці.</b> Сила тяжіння. Закон Всесвітнього тяготіння. Прискорення вільного падіння. Сила пружності. Закон Гука. Модуль Юнга. Сила тертя ковзання. Коефіцієнт тертя.</p>	2		2	5	1,2,5-7,9-12
<p><b>Тема 7. Робота сили в механіці. Потужність. Енергія в механіці.</b> Поняття роботи сили. Робота сил тяготіння та тяжіння. Робота сили пружності. Робота сили тертя ковзання. Потужність в механіці. Поняття енергії в фізиці. Кінетична енергія в механіці. Потенціальна енергія тіла в полі потенціальних сил. Закон збереження енергії.</p>	2		2	5	1,2,5-7,9-12
<p><b>Тема 8. Динаміка поступального та обертального руху тіла.</b> Диференціальні рівняння динаміки в Декартовій системі координат. Диференціальні рівняння динаміки в природній системі координат. Пряма та обернена задачі динаміки точки та тіла. Моменти інерції точки та тіла. Диференціальне рівняння динаміки обертального руху тіла відносно вісі. Кінетична енергія тіла в обертальному русі.</p>	2		4	5	1,2,5-7,9,10
<p><b>Тема 9. Закони збереження в механіці. Реактивний рух.</b> Збереження руху центра мас механічної системи. Збереження кількості руху (імпульсу) тіла. Збереження моменту кількості руху тіла та системи. Реактивний рух тіла.</p>	2		2	5	1,2,5-7,9,10
<p><b>Тема 10. Коливання точки та тіла. Хвилі. Акустика.</b> Гармонічні коливання. Параметри коливань. Вільні коливання. Маятники. Енергія коливань. Вимушені коливання. Резонанс. Повздовжні та поперечні хвилі. Рівняння площинної хвилі. Звукові хвилі. Інфразвук та ультразвук.</p>	2		2	5	1,2,5-8,10
<p><b>Тема 11. Основи механіки рідин. Плавання тіл. Впорядкований рух рідини.</b> Фізичні характеристики рідин. Гідростатичний тиск. Закон розподілу тиску за глибиною. Закон Паскаля. Закон Архімеда. Рівняння Бернуллі для впорядковано-</p>	2		2	5	1,2,5-8,10

го руху ідеальної рідини. Ламінарна та турбулентна течія рідини.					
<b>Тема 12. Молекулярно-кінетична теорія (МКТ) ідеальних газів.</b> Експериментальні газові закони та рівняння МКТ ідеальних газів. Середня кінетична енергія молекули. Розподіл енергії за ступенями вільності. Довжина вільного пробігу молекули.	2		2	5	1,2,5-8,10
<b>Тема 13. Поверхневі явища в рідині. Явища переносу в газах.</b> Поверхневий шар рідини. Сили поверхневого натягу. Тиск під вигнутою поверхнею рідини. Капілярні явища. Формула Бореллі-Жюрена. Дифузія газу. Теплопровідність газу. Внутрішнє тертя в потоці газу та рідини.	2		4	5	1,2,5-8,10
<b>Тема 14. Перший закон (начало) термодинаміки.</b> Стан термодинамічної рівноваги. Параметри стану. Адіабатний процес. Рівняння Пуассона. Робота ідеального газу при ізопроцесах. Теплоємності ідеального газу $C_p$ і $C_v$ .	2		4	5	1,2,4-8,10
<b>Тема 15. Другий закон(начало) термодинаміки.</b> Спрямованість процесів природи. Зворотний і незворотний процеси. Другий закон термодинаміки. Цикл Карно. К. к. д. циклу Карно. Ентропія та її фізичний зміст.	2		2	6	1,2,4-8,10
<b>Всього за осінній семестр</b>	30		44	76	
<b>Весняний семестр</b>					
<b>Тема 16. Основи електростатики. Електростатичне поле. Напруженість поля.</b> Електризація тіл. Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Напруженість поля точкового заряду. Принцип суперпозиції електричних полів. Потік напруженості електричного поля. Теорема Остроградського-Гауса.	2		2	5	1,2,5-8,10
<b>Тема 17. Потенціал електричного поля. Речовина в електричному полі.</b> Робота електричного поля по переміщенню заряду. Потенціал поля точкового заряду. Різниця потенціалів двох точок електричного поля. Зв'язок між напруженістю та потенціалом поля. Діелектрики(ізолятори) та провідники. Діелектрики в зовнішньому електричному полі. П'єзоелектричний та електрострикційний ефект.	2		2	5	1,2,5-8,10
<b>Тема 18. Електрична ємність провідника. Електричні конденсатори.</b> Провідники в зовнішньому електричному полі. Електрична ємність провідника. Електрична енергія зарядженого провідника. Площинний конденсатор та	2		4	5	1,2,5-8,10

електрична ємність. Послідовне з'єднання конденсаторів. Еквівалентна електрична ємність. Паралельне з'єднання конденсаторів. Еквівалентна електрична ємність. Електрична енергія зарядженого конденсатора.					
<b>Тема 19. Постійний електричний струм. Електричний опір.</b> Електричний струм та його характеристики. Джерело струму. Електрорушійна сила. Напруга джерела струму. Послідовне та паралельне з'єднання джерел струму. Електричне коло без розгалужень. Струм в електричному колі. Електропровідність. Електричний опір провідника. Явище надпровідності. Послідовне та паралельне з'єднання сталих опорів.	2		4	5	1,2,5-8,10
<b>Тема 20. Закони постійного струму. Розгалужене електричне коло. Електричні закони Кірхгофа.</b> Закон Ома для ділянки електричного кола. Закон Ома для замкнутого кола. Робота та потужність струму. Закон Джоуля-Ленца. Контактна різниця потенціалів. Закони Вольта. Термоелектричний ефект. Термопара. Ефект Пельтьє. Розгалужене електричне коло. Вузол та контур. Перший закон Кірхгофа для вузлів кола. Другий закон Кірхгофа для контурів кола.	2		4	5	1,2,5-8,10
<b>Тема 21. Магнітне поле.</b> Матеріальність магнітного поля. Магнітні силові лінії. Правило свердлика. Дія магнітного поля на провідник із струмом. Закон Ампера. Напруженість магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа та його застосування. Магнітне поле в речовині. Магнітна індукція. Сила Ампера. Рух заряджених частинок у магнітному полі. Сила Лоренца. Ефект Холла.	2		2	5	1,2,5-8,10
<b>Тема 22. Електромагнітна індукція.</b> Магнітний потік. Закон електромагнітної індукції. Закон Фарадея, правило Ленца. Взаємодія. Електричний трансформатор. Самоіндукція. Енергія магнітного поля.	2		4	5	1,2,5-8,10
<b>Тема 23. Електромагнітні коливання та хвилі.</b> Коливання в електричному контурі. Диференціальне та кінематичне рівняння коливань. Параметри коливань. Відкритий електричний контур. Вібратор Герца. Електромагнітні хвилі, їх характеристики.	2		2	5	1,2,5-8,10
<b>Тема 24. Геометрична оптика.</b> Закони відбивання та заломлення світла. Повне внутрішнє відбивання. Тонкі лінзи. Пояснення законів геометричної оптики за допомогою принципу Гюйгенса-Френеля.	2		4	5	1,3,5-8,10
<b>Тема 25. Хвильова оптика. Електромагнітна природа світла. Інтерференція світла.</b> Інтерференція хвиль. Інтерференція світла, її особливості. Метод одержання когерентних джерел світла.	2		4	5	1,3,5-8,10



Інтерференційні схеми. Інтерференція в тонких плівках. Застосування явища інтерференції світла.					
<b>Тема 26. Дисперсія та дифракція світла. Поляризація світла.</b> Явище дисперсії світла. Спектр білого світла. Дифракція світла. Дифракційна ґратка. Спектральний аналіз електромагнітного випромінювання. Розділювана здатність оптичних приладів. Явище поляризації світла. Закон Малюса. Поляризатор та аналізатор. Подвійне променезаломлення. Закон Брюстера. Призма Ніколя. Оптично активні речовини.	2		4	5	1,3,5-8,10
<b>Тема 27. Квантові властивості світла. Теплове випромінювання. Фотоелектричний ефект.</b> Закони теплового випромінювання Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Віна. Квантовий характер випромінювання. Формула Планка. Закони фотоефекту. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту.	2		4	5	1,3,5-8,10
<b>Тема 28. Атом.</b> Планетарна модель атома Резерфорда. Квантова модель атома Бора. Природа спектральних ліній. Багатоелектронні атоми. Головне, орбітальне і магнітне квантові числа. Спін електрона. Принцип Паулі та розподіл електронів за стаціонарними станами.	2		2	5	1,3,5-10
<b>Тема 29. Структура атомного ядра.</b> Розміри та склад ядер. Нуклони. Зарядове та масове числа. Ізотопи. Взаємодія нуклонів. Ядерні сили. Природня радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду хімічних елементів.	2		2	5	1,3,5-10
<b>Тема 30. Ядерні реакції. Термоядерний синтез.</b> Ядерні реакції. Енергія зв'язку. Дефект маси ядра. Поділ ядра урана-235. Керовані ядерні реакції. Термоядерний синтез. Енергія зірок.	2		2	4	1,3,5-10
<b>Всього за весняний семестр</b>	30		46	74	
<b>Всього за навчальний рік</b>	60		90	150	

#### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u> )	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент <u>самостійно</u> )	Кількість годин
ДРН 1	Навчальна лекція (розповідь, пояснення, демонстрація, ілюстрування) Лабораторне заняття (пояснення, демонстрація, експеримент)	150	Робота з конспектом лекцій, робота з книгою, узагальнення, систематизація, поглиблення матеріалу, опрацювання результатів лабораторних досліджень, проведення розрахунків експериментальних похибок	150
ДРН 2				
ДРН 3				
ДРН 4				

## 5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

### 5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

### 5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
<b>Осінній семестр</b>			
1.	Модуль 1(захист лб, контрольна робота)	35 балів / 35%	Згідно графіка навчального процесу
2.	Атестація (тест множинного вибору)	15 балів / 15%	
3.	Модуль 2 (захист лб, контрольна робота)	35 балів/ 35%	
4.	Письмова робота (розв'язування задач)	15 балів / 15%	
<b>Весняний семестр</b>			
5.	Модуль 1(захист лб., контрольна робота)	20 балів/ 20%	Згідно графіка навчального процесу
6.	Атестація (тест множинного вибору)	15 балів / 15%	
7.	Модуль 2 (захист лб., контрольна робота)	20 балів/ 20%	
8.	Письмова робота (розв'язування задач)	15 балів / 15%	
9.	Іспит (комплексне завдання)	30 балів / 30%	

### 5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
<b>Осінній семестр</b>				
Модуль 1 (захист лб, контрольна робота)	<i>&lt; 21 балів</i>	<i>21-26 балів</i>	<i>27-31балів</i>	<i>32-35 балів</i>
	Лабораторні роботи не захищені, контрольна робота не виконана або виконана не вірно	Захищені не всі лабораторні роботи, студент не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Лабораторні роботи захищені з незначними помилками, студент не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Всі лабораторні роботи захищені, студент добре орієнтується в теоретичному матеріалі
Атестація (тест множинного вибору)	<i>&lt; 9 балів</i>	<i>9-11 балів</i>	<i>12-13 балів</i>	<i>14-15 балів</i>
	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест
Модуль 2 (захист лб, контрольна робота)	<i>&lt; 21 балів</i>	<i>21-26 балів</i>	<i>27-31балів</i>	<i>32-35 балів</i>
	Лабораторні роботи не захищені, контрольна робота не виконана або виконана не вірно	Захищені не всі лабораторні роботи, студент не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Лабораторні роботи захищені з незначними помилками, студент не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Всі лабораторні роботи захищені, студент добре орієнтується в теоретичному матеріалі
Письмова робота (розв'язування задач)	<i>&lt; 8 балів</i>	<i>8-10балів</i>	<i>11-13 балів</i>	<i>14-15 балів</i>
	Робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі завдання, студент не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Завдання містять незначні помилки, студент не достатньо орієнтується в матеріалі	Всі завдання вираховано, студент добре орієнтується в теоретичному матеріалі

<b>Весняний семестр</b>				
Модуль 1 (захист лб, контрольна робота)	<i>&lt; 12 балів</i>	<i>12-14 балів</i>	<i>15-17 балів</i>	<i>18-20 балів</i>
	Лабораторні роботи не захищені, контрольна робота не виконана або виконана не вірно	Захищені не всі лабораторні роботи, студент не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Лабораторні роботи захищені з незначними помилками, студент не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Всі лабораторні роботи захищені, студент добре орієнтується в теоретичному матеріалі
Атестація (тест множинного вибору)	<i>&lt; 9 балів</i>	<i>9-11 балів</i>	<i>12-13 балів</i>	<i>14-15 балів</i>
	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест
Модуль 2 (захист лб, контрольна робота)	<i>&lt; 12 балів</i>	<i>12-14 балів</i>	<i>15-17 балів</i>	<i>18-20 балів</i>
	Лабораторні роботи не захищені, контрольна робота не виконана або виконана не вірно	Захищені не всі лабораторні роботи, студент не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Лабораторні роботи захищені з незначними помилками, студент не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Всі лабораторні роботи захищені, студент добре орієнтується в теоретичному матеріалі
Письмова робота (розв'язування задач)	<i>&lt; 8 балів</i>	<i>8-10балів</i>	<i>11-13 балів</i>	<i>14-15 балів</i>
	Робота не виконана або виконана не вірно	Вирахувано не всі завдання, студент не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Завдання містять незначні помилки, студент не достатньо орієнтується в матеріалі	Всі завдання вирахувано, студент добре орієнтується в теоретичному матеріалі
Іспит	<i>&lt; 18 балів</i>	<i>18-22балів</i>	<i>23-26 балів</i>	<i>27-30 балів</i>
	Студент недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, задачі не розв'язані	Студент недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, задачі розв'язані не повністю	Студент достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, задачі розв'язані з невеликими помилками	Студент гарно орієнтується в теоретичному матеріалі, задачі розв'язані вірно

### 5.3. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усний зворотній зв'язок від викладача та студентів під час виконання лабораторних робіт	протягом занять
2	Письмовий зворотній зв'язок на лабораторних заняттях	перед кожним заняттям
3	Консультації, усний зворотній зв'язок від викладача під час виконання індивідуальних контрольних робіт	протягом семестру
4	Усний зворотній зв'язок від викладача після проходження модульного контролю та атестації	відповідно до графіка
5	Самооцінювання від студентів	протягом семестру

## **6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)**

### **Основні джерела**

1. Посудін Ю.І. Фізика / Ю.І. Посудін. – К.: НАУ, 2008. – 331 с.
2. Бушок Г.Ф., Левандовський В.В., Півень Г.Ф. Курс фізики: Навчальний посібник, Кн. 1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм. – К.: Либідь, 2011. – 448 с.
3. Бушок Г.Ф., Левандовський В.В., Півень Г.Ф. Курс фізики: Навчальний посібник, Кн. 2. Оптика. Фізика атома і атомного ядра. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Либідь, 2011. – 424 с.
4. Методичні вказівки для виконання контрольних робіт. Частина 1, Частина 2. СНАУ, 2020.
5. Методичні вказівки для виконання самостійної роботи „Механіка”, „Молекулярна фізика”, „Електродинаміка”. СНАУ, 2019 р.

### **Додаткові джерела**

6. Загальні основи фізики. І.Г. Богацька, Д.Б. Головка, А.А. Маляренко, Ю.Л. Ментковський. Київ: “Либідь”, 2008, т.1,2.
7. Збаравська Л.Ю. Фізика / В.В. Бойко, С.Б. Слободян, М.В. Торчун, О.О. Паскаль. – Кам’янець-Подільський, 2012. – 596 с.
8. Arihant Experts, Handbook of Physics, 2019.
9. Robert Resnick Jearl Walker, David Halliday, Principles of Physics, 2015.
10. John Hudson Tiner, Exploring the World of Physics: From Simple Machines to Nuclear Energy, 2018.
11. Хурсенко С.М. Фізика в техніці: сили інерції та їх прояв / С.М. Хурсенко // Вісник СНАУ: серія Механізація та автоматизація виробничих процесів. – Суми: СНАУ. – 2020. – № 3(41). – С.31-34.
12. Хурсенко С.М. Фізика в техніці: використання сил / С.М. Хурсенко // Вісник СНАУ: серія Механізація та автоматизація виробничих процесів. – Суми: СНАУ. – 2021. – № 2(44). – С.30-34.

### **Програмне забезпечення**

1. Microsoft Bookshelf «Фізика в картинках».
2. Microsoft Office Word.
3. Microsoft Office Excel.
4. Microsoft Office PowerPoint.