

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Фізика
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет електроніки та інформаційних технологій. Кафедра електроніки, загальної та прикладної фізики
Розробник(и)	Пилипенко Олександр Валерійович
Рівень вищої освіти	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
Семестр вивчення навчальної дисципліни	16 тижнів протягом 1-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг становить 5 кред. ЄКТС, 150 год., з яких 64 год. становить контактна робота з викладачем (32 год. лекцій, 32 год. лабораторних занять), 86 годин становить самостійна робота.
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна для всіх освітніх програм спеціальності 101 "Екологія"
Передумови для вивчення дисципліни	Передумови для вивчення відсутні
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Формування наукового світогляду, знань фундаментальних положень фізики та використання цих знань для моделювання та вирішення конкретних природозахисних задач у виробничій сфері. Розвинення навичок експериментальної роботи з вимірювальними приладами, необхідних для роботи та використання сучасної техніки і обладнання в природозахисній сфері.

4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Основи класичної механіки.

Основні поняття та закони механіки. Практичне застосування цих законів. Механічні хвилі. Шумове забруднення довкілля.

<p>Тема 2 Молекулярно-кінетична теорія та термодинаміка.</p> <p>Основні поняття та закони МКТ і термодинаміки. Принцип дії теплових двигунів. Теплове забруднення довкілля.</p>
<p>Тема 3 Електрика і магнетизм.</p> <p>Основні поняття та закони електростатики. Електричний струм. Магнітне поле і його характеристики. Роль магнітного поля в існуванні Землі і життя на Землі. Електромагнітне забруднення довкілля.</p>
<p>Тема 4 Оптика.</p> <p>Основні поняття та закони геометричної та хвильової оптики. Оптичні прилади та їх використання. Світлове забруднення довкілля.</p>
<p>Тема 5 Квантова механіка.</p> <p>Основні поняття квантової фізики. Принцип Паулі. Основи квантової оптики. Спектральний аналіз і його застосування. Поняття про нанотехнології. Використання нанотехнологій в екології.</p>
<p>Тема 6 Ядерна фізика.</p> <p>Будова ядра, сильна взаємодія та ядерні реакції. Основи радіаційної безпеки. Радіаційне забруднення довкілля.</p>

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1	Генерувати та виражати нові ідеї відносно сучасних теорій та фундаментальних положень фізики стосовно екологічних проблем
РН2	Генерувати розв'язання експериментальних проблем за допомогою фізичних вимірювань
РН3	Вміти обробляти результати експерименту та оцінювати похибки досліджень
РН4	Генерувати вибір оптимальних методів та інструментальних засобів для проведення досліджень, збору та обробки даних

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.

Для спеціальності 101 Екологія:

ПР3	Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.
ПР18	Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.
ПР21	Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

7.1 Види навчальних занять

Тема 1. Основи класичної механіки.
Лк1 "Основні фізичні абстракції та визначення механіки. Основи кінематики." (денна) Механіка. Основна задача механіки. Система відліку. Матеріальна точка. Абсолютно тверде тіло. Суцільне середовище. Поступальний, обертальний та коливальний рухи. Основні характеристики руху матеріальної точки. Радіус – вектор, шлях, переміщення, швидкість та прискорення Кінематика прямолінійного руху. Поступальний прямолінійний рух. Поступальний криволінійний та обертальний рухи.
Лк2 "Основи динаміки поступального та обертального рухів." (денна) Поняття взаємодії, сили та маси. Закони Ньютона. Основні динамічні величини. Момент інерції. Основний закон динаміки обертального руху. Поняття енергії, роботи. Закони збереження імпульсу та енергії. Закон збереження моменту імпульсу.
Лк3 "Основи механіки ідеальних рідин і газів." (денна) Елементи гідростатики. Елементи кінематики суцільних середовищ. Елементи гідрогазодинаміки. Рівняння Бернуллі.
Лк4 "Механічні коливання" (денна) Класифікація коливань. Гармонічні коливання. Диференціальне рівняння гармонічних коливань. Вплив зовнішніх сил на коливальні процеси. Згасаючі механічні коливання. Змушені механічні коливання. Автоколивання. Параметричний резонанс. Механічні хвилі. Звукові хвилі. Шумове забруднення довкілля
Лб1 "Визначення густини тіл правильної геометричної форми" (денна) Визначення густини тіл правильної геометричної форми
Лб2 "Перевірка другого закону динаміки поступального руху за допомогою машини Атвуда" (денна) Експериментальна перевірка другого закону динаміки поступального руху за допомогою машини Атвуда
Лб3 "Перевірка основного рівняння динаміки обертального руху за допомогою маятника Обербека." (денна) Експериментальна перевірка основного рівняння динаміки обертального руху за допомогою маятника Обербека. Розрахунок похибок. Оформлення результатів вимірювання.
Лб4 "Визначення коефіцієнта в'язкості рідини методом Стокса" (денна) Вивчення якісних і кількісних характеристик реальних рідин. Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя рідини в умовах ламінарної течії при постійній температурі по швидкості падіння в ній кульки (метод Стокса).

<p>Лб5 "Визначення швидкості звуку у повітрі методом резонансу." (денна) Вивчення умов поширення звукових хвиль у пружних середовищах. Визначення швидкості звуку у повітрі методом резонансу</p>
<p>Тема 2. Молекулярно-кінетична теорія та термодинаміка.</p>
<p>Лк5 "Основи статистичної фізики та термодинаміки" (денна) Основні положення МКТ. Рівняння стану ідеального газу. Закон рівномірного розподілу енергії за ступенями вільності.. Внутрішня енергія ідеального газу. Механічна робота. Кількість теплоти</p>
<p>Лк6 "Закони термодинаміки" (денна) Перший закон термодинаміки. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів. Цикл Карно. Адіабатний процес. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Теплові двигуни. теплове забруднення довкілля</p>
<p>Лб6 "Визначення відношення питомих теплоємностей методом адіабатичного розширення" (денна) Засвоєння основних закономірностей молекулярної фізики та основ термодинаміки. Експериментальне визначення відношення теплоємності при сталому тиску до теплоємності при сталому об'ємі для повітря методом Клемана-Дезорма.</p>
<p>Тема 3. Електрика і магнетизм.</p>
<p>Лк7 "Електричне поле у вакуумі." (денна) Поняття електричного поля, заряду. Закон Кулона. Напруженість та потенціал електричного поля.</p>
<p>Лк8 "Постійний струм." (денна) Поняття електричного струму. Рівняння неперервності струму. Електричний опір. Електрорушійна сила. Закон Ома в інтегральній. Закон Джоуля-Ленца.</p>
<p>Лк9 "Магнітне поле у вакуумі та речовині." (денна) Природа магнітного поля. Магнітне поле і його характеристики. Роль магнітного поля в існуванні Землі і життя на Землі. Електромагнітне забруднення довкілля</p>
<p>Лб7 "Вивчення електростатичного поля." (денна) Побудувати якісну картину електростатичного поля за допомогою силових ліній та еквіпотенціальних поверхонь.</p>
<p>Лб8 "Визначення ЕРС джерела струму методом компенсації." (денна) Експериментально визначити ЕРС та внутрішній опір джерела струму методом компенсації.</p>

<p>Лб9 "Вивчення магнітного поля Землі" (денна) Вивчення законів магнетизму. Експериментальне визначення горизонтальної складової вектора індукції магнітного поля Землі.</p>
<p>Тема 4. Оптика.</p>
<p>Лк10 "Закони відбивання і заломлення світла на границі двох діелектриків." (денна) Природне і когерентне світло. Когерентність. Інтерференція світлових хвиль. Світлове забруднення довкілля.</p>
<p>Лк11 "Дифракція світла." (денна) Принцип Гюйгенса – Френеля. Зони Френеля. Дифракційна решітка. Дифракція рентгенівських променів.</p>
<p>Лк12 "Поляризація світла." (денна) Закон Брюстера. Закон Малюса. Оптично анізотропні речовини. Оптичні прилади та їх використання.</p>
<p>Лб10 "Визначення показників заломлення речовин." (денна) Вивчення законів відбивання та заломлення світла; Вивчення явища повного внутрішнього відбивання; Визначення показників заломлення рідин за допомогою рефрактометра; Визначення показника заломлення скла за допомогою мікроскопа; Визначення фазових швидкостей поширення світла в речовинах</p>
<p>Лб11 "Визначення довжин хвиль за допомогою дифракційної решітки." (денна) Ознайомитися із будовою та принципом дії лазера. Експериментально переконатися у тому, що лазерне випромінювання є монохроматичним. Визначити період, роздільну здатність та кутову дисперсію дифракційної решітки</p>
<p>Лб12 "Визначення концентрації цукрового розчину за допомогою поляриметра." (денна) Засвоїти методику роботи з поляриметром. Визначити концентрацію цукрового розчину за допомогою поляриметра.</p>
<p>Тема 5. Квантова механіка.</p>
<p>Лк13 "Теплове випромінювання. Основи квантової механіки." (денна) Закон Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон зміщення Віна. Основні уявлення фізики мікросвіту. Корпускулярно – хвильовий дуалізм речовини і поля.</p>
<p>Лк14 "Основні поняття квантової фізики." (денна) Принцип Паулі. Спектральний аналіз і його застосування. Поняття про нанотехнології. Використання нанотехнологій в екології</p>

Лб13 "Дослідження теплового випромінювання" (денна) Експериментально вивчити основні закони теплового випромінювання. Ознайомитися з принципом роботи оптичного пірметра. Визначити коефіцієнт чорноти вольфрамового дроту.
Лб14 "Дослідження видимого спектру атомарного водню" (денна) Експериментально переконатися у тому, що спектр випромінювання атомарного водню є дискретним. Ознайомитися з принципом роботи монохроматора УМ-2. Визначити сталу Рідберга.
Лб15 "Вивчення зовнішнього фотоефекту та визначення сталої Планка" (денна) Визначити величину сталої Планка. Визначити роботу виходу електрона з металу.
Тема 6. Ядерна фізика.
Лк15 "Атомне ядро та його внутрішня будова" (денна) Маса та енергія зв'язку нуклонів. Ядерні сили. Радіоактивність. Ядерні реакції. Елементарні частинки.
Лк16 "Елементи дозиметрії." (денна) Основи радіаційної безпеки. Радіаційне забруднення довкілля.
Лб16 "Визначення коефіцієнта лінійного поглинання радіоактивного випромінювання" (денна) Експериментально переконатися у справедливості закону Бугера. Визначити радіоактивний фон навколишнього середовища. Визначити коефіцієнт поглинання заданого матеріалу.

7.2 Види навчальної діяльності

НД1	Участь у лекціях-дискусіях.
НД2	Підготовка до лекцій
НД3	Підготовка до лабораторного заняття
НД4	Лабораторні дослідження за результатами вивчення тем, складання звітів.
НД5	Виконання ОДЗ (контрольної роботи)
НД6	Підготовка до поточного та підсумкового контролю

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Інтерактивні лекції
МН2	Лекції-дискусії
МН3	Евристичне навчання
МН4	Метод демонстрацій

МН5	Дослідницька робота
-----	---------------------

Студенти здобувають знання, слухаючи лекції, з літератури чи відкритих джерел. Лекції побудовані на основі комплексного застосування комп'ютерних технологій (РН1, РН4). Показ ілюстративних матеріалів, демонстрація приладів та дослідів забезпечують тісний взаємозв'язок словесного та наочного (РН2, РН3)..Евристичне навчання дозволяє самостійно обрати метод і траєкторію вивчення матеріалу для вирішення сформульованої проблеми (РН1, РН2, РН3, РН4). Студенти після аналізу матеріалу, постановки проблем та інструктажу самостійно вивчають літературу, ведуть спостереження й виміри та виконують інші пошукові дії (РН3, РН4).

Під час проведення занять студенти отримують навички комунікації, вміння працювати в команді. Здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі. Здатність обирати оптимальні методи досліджень, модифікувати та адаптувати існуючі.

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
Виконання задовольняє мінімальні критерії	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

МФО1	Експрес-тестування
МФО2	Обговорення та самокорекція виконаної роботи студентами
МФО3	Перевірка результатів проведення експериментів
МФО4	Опитування та усні коментарі викладача за його результатами

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

МСО1	Контрольні роботи (проміжний модульний контроль)
МСО2	Звіт за результатами виконання лабораторних робіт
МСО3	Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань

МСО4	Підсумковий контроль: екзамен
------	-------------------------------

Контрольні заходи:

1 семестр		100 балів
МСО1. Контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		18
	2x9	18
МСО2. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт		32
	16x2	32
МСО3. Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань		10
		10
МСО4. Підсумковий контроль: екзамен		40
		40

Контрольні заходи в особливому випадку:

1 семестр		100 балів
МСО1. Контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		18
	2x9	18
МСО2. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт		16
	16x1	16
МСО3. Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань		26
		26
МСО4. Підсумковий контроль: екзамен		40
		40

Студент, який протягом навчального періоду виконав всі заплановані види навчальної роботи та за наслідками модульних атестацій набрав необхідну, яка відповідає позитивній оцінці, кількість рейтингових балів не менше 60, отримує семестрову оцінку у відповідності до набраних рейтингових балів. Складання заходу підсумкового семестрового контролю з метою підвищення позитивної оцінки не здійснюється. Студент, який протягом поточної роботи не набрав кількість рейтингових балів, що відповідає позитивній оцінці, але не менше 35 балів, зобов'язаний скласти захід підсумкового семестрового контролю, яке здійснюється після завершення останнього модульно-атестаційного циклу у семестрі або екзаменаційної сесії, якщо вона передбачена, за додатковою відомістю семестрової атестації (першою незадовільною оцінкою вважається та, що отримана за наслідками модульних атестацій, яка виставляється в основну відомість семестрової атестації). Студент має право на два складання ПСК: викладачу та комісії. У разі незадовільного складання підсумкового семестрового контролю комісії студент отримує оцінку «незадовільно» («F» за шкалою ECTS) і відраховується з університету. При успішному складанні заходу підсумкового семестрового контролю використовується оцінка «задовільно», яка засвідчує виконання студентом мінімальних вимог без урахування накопичених балів («E» за шкалою ECTS) із

визначенням рейтингового балу 60. Студент, який за наслідками модульних атестацій набрав менше 35 рейтингових балів, не допускається до підсумкового семестрового контролю, отримує оцінку «незадовільно» (за шкалою ECTS – «F») і відрховується з університету.

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання

ЗН1	Мультимедіа, відео- і звуковідтворювальна, проєкційна апаратура
ЗН2	Обладнання для лабораторних робіт з фізики
ЗН3	Програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання – Microsoft Word, Microsoft Excel, Acrobat Reader, WinRAR, Zoom, пошта сервісу Cabinet.sumdu.edu.ua, навчальні платформи LecturEd, MIX СумДУ.
ЗН4	Для дистанційних лабораторних робіт https://www.youtube.com/channel/UCNLFvHCgVIt5WjBE_qR2Y_Q НАВЧАННЯ ON-LINE - ФІЗИКА

10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	
1	Фізика. Електрика і магнетизм [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Ю. О. Шкурдода, О. О. Пасько, І. О. Шпетний. — СумДУ : СумДУ, 2022. — 172 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/90010
2	Гоков, О. М. Фізика [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. М. Гоков. — Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. — 277 с. https://lib.sumdu.edu.ua/library/DocumentDescription?docid=USH.6030047
3	Шкурдода, Ю. О. Фізика. Механіка, молекулярна фізика та термодинаміка [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Ю. О. Шкурдода, О. О. Пасько, О. А. Коваленко. — Суми : СумДУ, 2021. — 221 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83976
Допоміжна література	
4	Основи механіки [Електронний ресурс] : мультимедійний конспект лекцій /В. М. Ігнатенко, В. Ф. Нефедченко, В. В. Коваль. — Електронне видання каф.Електроніки, загальної та прикладної фізики. — Суми : СумДУ, 2020. — 136 с.
5	Лабораторний практикум з фізики для напрямку підготовки 6.040106 - екологія, охорона навколишнього середовища та збалансованого природокористування. Навчальний посібник. Частина 1 http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/24465
6	Лабораторний практикум з фізики для напрямку підготовки 6.040106 - екологія, охорона навколишнього середовища та збалансованого природокористування. Навчальний посібник. Частина 2 http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/24467

7	Лабораторний практикум з фізики для напрямку підготовки 6.040106 - екологія, охорона навколишнього середовища та збалансованого природокористування. Навчальний посібник. Частина 3 http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/24466
8	Фізика: Конспект лекцій /Укладач О.В. Лисенко. – Суми: Вид-во СумДУ, 2017.
9	Фізика: Підручник / В.В. Бойко, Г.І. Булах, Я.О. Гуменюк, П.П. Ільїн. – К.: Ви-давництво Ліра-К, 2016. – 468 с
10	Кармазін В.В., Семенець В.В. Курс загальної фізики. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. / Кармазін В.В., Семенець В.В.-К.: Кондор, 2016.-786 с.
11	Лабораторний практикум із загальної фізики. Навчальний посібник. О.В. Лисенко. СумДУ. 2014.
12	Пилипенко, О. В. Електрофізичні та магніторезистивні властивості плівкових систем на основі Fe, Ni та Ag або Au [Текст] : автореферат ... канд. фіз.-мат. наук, спец.: 01.04.07 – фізика твердого тіла / О. В. Пилипенко. — Суми : СумДУ, 2019. — 24 с.
Інформаційні ресурси в Інтернеті	
13	Курс для фізиків-початківців "Фізика. Механіка" https://courses.ed-era.com/courses/EdEra/p102/P102/about
14	Колір, як його бачить людина // PhET: безкоштовні інтерактивні демонстрації з фізики. University of Colorado Boulder, 2021. – URL : https://phet.colorado.edu/uk/simulations/color-vision
15	Заломлення світла // PhET: безкоштовні інтерактивні демонстрації з фізики. University of Colorado Boulder, 2021. – URL : https://phet.colorado.edu/uk/simulations/bending-light