

# I СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Історія фізики
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)	Пасько Ольга Олександрівна
Рівень вищої освіти	перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
Семестр вивчення навчальної дисципліни	14 тижнів протягом 1-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг дисципліни становить 5 кред. ЄКТС, 150 год., з яких 32 год. становить контактна робота з викладачем (16 год. лекцій, 16 практичних занять)
Мова викладання	українська

## 2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна для освітньої програми 'Середня освіта (Фізика)'
Передумови для вивчення дисципліни	Передумови для вивчення відсутні
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

## 3. Мета навчальної дисципліни

Формування у здобувачів освіти уявлень про основні етапи розвитку фізичної науки, еволюцію її найважливіших ідей та історичні закономірності становлення фундаментальних фізичних понять, теорій, законів, необхідних для реалізації принципу історизму у викладанні курсу фізики в закладах загальної середньої освіти

## 4. Зміст навчальної дисципліни

<p>Тема 1 Виникнення фізики <i>Історія фізики як наука. Розвиток фізичної науки давнього періоду. Закономірності розвитку фізичної науки. Періодизація розвитку фізичної науки. Фізика в епоху античності. Передісторія фізики. Фізичні знання в Античності: від натурфілософії до статички Архімеда і геоцентричної системи Птолемея. Фізика і космологія Арістотеля. Евклід і його «Начала». Оптика Евкліда. Архімед і Герон Олександрійський: закони важеля і гідростатики, п'ять простих машин. Атомістичні погляди античної науки. Розвиток фізичної науки в епоху Середньовіччя та Відродження. Запад європейської науки. Розвиток науки Сходу та її вплив на відродження європейської науки XI-XIII ст. Епоха Відродження і її значення в розвитку природознавства. Виникнення університетів. Фізичні відкриття, механіка і винаходи Леонардо да Вінчі (закони тертя, явища капілярності, фотометрія і геометрична оптика тощо). Значення робіт М. Коперника для революції у наукових поглядах XVII ст.</i></p>
--

## Тема 2 Період класичної фізики

Становлення класичної фізики у XVII столітті. Зародження експериментального методу у фізиці. Г. Галілей. Закони Кеплера. Оптичні дослідження Ньютона. Побудова Ньютоном класичної механіки. Відкриття закону всесвітнього тяжіння. Френсіс Бекон і його науковий метод. Науковий метод і фізичні погляди Рене Декарта. Механіка Х. Гюйгенса: динаміка рівномірного руху по колу, відцентрова сила, маятниковий годинник, закони збереження, теорія фізичного маятника. Внесок Роберта Гука у розвиток фізичної науки. Дослідження з гідростатики й гідродинаміки у XVII ст. Досліди Торрічеллі і Паскаля. Дослідження ат-мосферного тиску. Роботи Дж. Дальтона, Ж. Гей-Люсака і А. Авогадро та їх значення для обґрунтування атомно-молекулярної гіпотези. Розвиток основних уявлень про теплоту: концепція теплороду та кінетична природа теплоти. Розвиток основних напрямів класичної фізики у XVIII столітті. Розвиток уявлень про природу світла. Еволюція атомно-молекулярного вчення про матерію. Становлення електромагнітної теорії. Будова атома. Відкриття електрона. Розвиток магнетизму і електрики: «гальванізм», дослідження Г. Ріхмана, Г. Кавендіша, О. Кулона, електричний струм, відкриття закону Ома. Відкриття електромагнітної індукції. Силкові лінії та ідея поля у Фарадея. Теорія електромагнітного поля Максвелла. Досліди Герца з вивчення властивостей електромагнітного поля. Відкриття й дослідження рентгенівських променів та радіоактивності.

## Тема 3 Становлення сучасної фізики

Розвиток поглядів на будову атома. Зародження квантових уявлень у фізиці. Підтвердження теорії квантів: відкриття та пояснення фотоефекту, ефект Комптона. Становлення квантової механіки. Наукові факти, аналіз яких привів до розробки квантової теорії світла. Гіпотеза Планка про квантову природу світла, її експериментальне підтвердження (дос-ліди Столетова, Лебедева, Ленарда); створення квантової теорії світла Ейнштейном. Теорія броунівського руху й доведення реальності існування атомів (А. Ейнштейн). Відкриття поділу ядра атома, ланцюгова реакція. Способи використання атомної енергії. Розвиток атомної енергії і питання екології. Виникнення і становлення теорії відносності. Експерименти з визначення швидкості світла. Зародження спеціальної теорії відносності. За-гальна теорія відносності

## Тема 4 Сучасні проблеми та перспективи розвитку фізики

Розвиток фізики ядра та елементарних частинок. Відкриття елементарних частинок. Стандартна модель фізики елементарних частинок. Відкриття Дж. Чедвіком нейтрона. Відкриття сильних і слабких взаємодій. Створення великих прискорювачів заряджених частинок. Колайдери й накопичувальні кільця. Еволюція засобів реєстрації частинок: від бульбашкових камер до сучасних детекторів. Астрофізика: темна матерія та темна енергія; теорія «Великого вибуху» та інфляційна модель Всесвіту; відкриття квазарів, реліктового випромінювання, пульсарів. Розвиток фізики чорних дір. Передбачення та відкриття гравітаційних хвиль. Фізика низьких температур. Високотемпературна надпровідність

## 5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1	орієнтуватися у досягненнях фізичної науки та методах наукового пізнання в історичному аспекті її розвитку
PH2	аналізувати фізичні явища і процеси з погляду фундаментальних фізичних теорій, законів та принципів
PH3	знаходити, опрацьовувати та аналізувати інформацію стосовно історії най-важливіших фізичних відкриттів з різних джерел
PH4	демонструвати навички ефективної взаємодії з іншими людьми, уміння працювати в групах, організувати роботу у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність
PH5	використовувати набуті знання з історії фізики у викладанні шкільного курсу фізики

## 6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.

Для спеціальності 014 Середня освіта:

ПР1	знання і розуміння ролі фізики, астрономії та інших природничих наук у формуванні сучасного наукового світогляду
ПР2	розуміння сучасності за допомогою аналізу минулого, оволодіння основами методики історичного дослідження; навички наукової роботи з історичними першоджерелами
ПР3	базові навички самостійного навчання: вміти відшукувати потрібну інформацію в друкованих та/або електронних літературних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та запам'ятовувати її
ПР4	розуміння етапів розвитку фізики як науки
ПР5	знання і розуміння експериментальних основ фізики: аналіз, опис, тлумачення та пояснення основних експериментальних підтверджень існуючих фізичних теорій.

## 7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

### 7.1 Види навчальних занять

<b>Тема 1. Виникнення фізики</b>	
Лк1 "Історія фізики як наука" (денна)	<i>Розвиток фізичної науки давнього періоду. Закономірності розвитку фізичної науки. Періодизація розвитку фізичної науки. Фізика в епоху античності</i>
Пр1 "Передісторія фізики" (денна)	<i>Фізичні знання в Античності. Від натурфілософії до статистики Архімеда і геоцентричної системи Птолемея. Фізика і космологія Арістотеля. Евклід і його «Начала». Оптика Евкліда. Архімед і Герон Олександрійський: закони важеля і гідростатики, п'ять простих машин. Атомістичні погляди античної науки</i>
Пр2 "Розвиток фізичної науки в епоху Середньовіччя та Відродження" (денна)	<i>Занепад європейської науки. Розвиток науки Сходу та її вплив на відродження європейської науки XI-XIII ст. Епоха Відродження і її значення в розвитку природознавства. Виникнення університетів. Фізичні відкриття, механіка і винаходи Леонардо да Вінчі (закони тертя, явища капілярності, фотометрія і геометрична оптика тощо). Значення робіт М. Коперника для революції у наукових поглядах XVII ст.</i>
<b>Тема 2. Період класичної фізики</b>	
Лк2 "Становлення класичної фізики у XVII столітті" (денна)	<i>Зародження експериментального методу у фізиці. Г. Галілей. Закони Кеплера. Оптичні дослідження Ньютона. Побудова Ньютоном класичної механіки. Відкриття закону всесвітнього тяжіння</i>
Лк3 "Розвиток основних напрямів класичної фізики у XVIII столітті" (денна)	<i>Еволюція уявлень про природу світла. Розвиток атомно-молекулярного вчення про матерію. Становлення електромагнітної теорії. Будова атома. Відкриття електрона.</i>
Лк4 "Відкриття й дослідження рентгенівських променів та радіоактивності" (денна)	<i>Досліди В. Рентгена. Відкриття рентгенівського випромінювання. Відкриття радіоактивності</i>
Пр3 "Передумови виникнення та розвиток класичної фізики" (денна)	<i>Френсіс Бекон і його науковий метод. Науковий метод і фізичні погляди Рене Декарта. Механіка Х. Гюйгенса: динаміка рівномірного руху по колу, відцентрова сила, маятниковий годинник, закони збереження, теорія фізичного маятника. Внесок Роберта Гука у розвиток фізичної науки</i>
Пр4 "Розвиток окремих розділів фізики у XVII столітті" (денна)	<i>Дослідження з гідростатики й гідродинаміки у XVII ст. Досліди Е Торрічеллі й Б Паскаля. Дослідження атмосферного тиску. Роботи Дж. Дальтона, Ж. Гей-Люсака і А. Авогадро та їх значення для обґрунтування атомно-молекулярної гіпотези. Розвиток основних уявлень про теплоту: концепція теплоруду та кінетична природа теплоти.</i>
Пр5 "Розвиток магнетизму і електрики" (денна)	<i>Спостереження Л. Гальвані. Дослідження Г. Ріхмана, Г. Кавендіша, О. Кулона. Електричний струм, відкриття закону Ома. Відкриття явища електромагнітної індукції. Силкові лінії та ідея поля М Фарадея. Теорія електромагнітного поля Дж. Максвелла. Досліди Г. Герца з вивчення властивостей електромагнітного поля.</i>

### Тема 3. Становлення сучасної фізики

Лк5 "Передумови зародження квантової фізики" (денна)

*Розвиток поглядів на будову атома. Зародження квантових уявлень у фізиці*

Лк6 "Становлення квантової механіки" (денна)

*Підтвердження теорії квантів: відкриття та пояснення фотоефекту, ефект Комптона. Створення квантової механіки*

Лк7 "Виникнення і становлення теорії відносності" (денна)

*Експерименти з визначення швидкості світла. Зародження спеціальної теорії відносності. Загальна теорія відносності*

Пр6 "Створення квантової теорії світла" (денна)

*Наукові факти, аналіз яких привів до розробки квантової теорії світла. Гіпотеза Планка про квантову природу світла, її експериментальне підтвердження (досліди Столетова, Лебедева, Ленарда); створення квантової теорії світла А. Ейнштейном. Теорія броунівського руху й доведення реальності існування атомів (А. Ейнштейн). Відкриття поділу ядра атома, ланцюгова реакція. Способи використання атомної енергії. Розвиток атомної енергії і питання екології*

### Тема 4. Сучасні проблеми та перспективи розвитку фізики

Лк8 "Розвиток фізики ядра та елементарних частинок" (денна)

*Відкриття елементарних частинок. Стандартна модель фізики елементарних частинок.*

Пр7 "Еволюція засобів реєстрації частинок: від бульбашкових камер до сучасних детекторів" (денна)

*Відкриття Дж. Чедвіком нейтрона. Відкриття сильних і слабких взаємодій. Створення великих прискорювачів заряджених частинок. Колайдери й накопичувальні кільця*

Пр8 "Актуальні питання розвитку сучасної фізики" (денна)

*Астрофізика: темна матерія та темна енергія; теорія «Великого вибуху» та інфляційна модель Всесвіту; відкриття квазарів, реліктового випромінювання, пульсарів. Розвиток фізики чорних дір. Передбачення та відкриття гравітаційних хвиль. Фізика низьких температур. Високотемпературна надпровідність*

#### 7.2 Види навчальної діяльності

НД1	Підготовка та презентація доповіді
НД2	Виконання ситуативних вправ
НД3	Робота з підручниками та релевантними інформаційними джерелами
НД4	Обговорення кейсів
НД5	Електронне навчання у системах (Google Classroom)
НД6	Підготовка до атестації

### 8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Інтерактивні лекції
МН2	Лекції-дискусії
МН3	Кейс-метод
МН4	Навчальна дискусія / дебати
МН5	Проблемний семінар
МН6	Обмін думками (think-pair-share)

Пояснювально-ілюстративний метод Частково-пошуковий (евристична бесіда) Наочні методи (ілюстрування, демонстрування)

## 9. Методи та критерії оцінювання

### 9.1. Критерії оцінювання

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

### 9.2 Методи поточного формативного оцінювання

МФО1	Експрес-тестування (в Google Forms)
МФО2	Самостійне виконання студентами ситуаційних вправ на практичних заняттях та їх обговорення.
МФО3	Захист презентацій та рефератів

### 9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

МСО1	Оцінювання письмових робіт
МСО2	Виконання практичного кейсу (підготовка, презентація, захист)
МСО3	Виконання пошуково-дослідного завдання (підготовка, презентація, захист)
МСО4	Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)

Контрольні заходи:

1-й семестр		100 балів
МСО1. Оцінювання письмових робіт		16
	8x2	16
МСО2. Виконання практичного кейсу (підготовка, презентація, захист)		40
	8x5	40
МСО3. Виконання пошуково-дослідного завдання (підготовка, презентація, захист)		6
		6
МСО4. Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		38
	2x19	38

Контрольні заходи в особливому випадку:

## 10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

## 10.1 Засоби навчання

ЗН1	Мультимедіа, відео- і звуковідтворювальна, проєкційна апаратура (відеокамери, проєктори, екрани, смартдошки тощо)
ЗН2	Технічні засоби (кінофільми, радіо- і телепередачі, звуко- і відеозаписи та ін.)
ЗН3	Діючі моделі (машин, двигунів, механізмів, апаратів, споруд та ін.)
ЗН4	Лабораторне обладнання (хімічне, фізичне, медичне, матеріали та препарати тощо)

## 10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

<b>Основна література</b>	
1	1. Пасько О.О. Однорець Л.В. Фундаментальний фізичний експеримент: інтегрований курс історії фізики та навчального фізичного експерименту: навчальний посібник / О. О. Пасько. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 124 с.
2	Кессельман В.С. Физика в инфографике. От гномона до кванта / В.С. Кессельман – Москва: Издательство АСТ, 2016. – 208 с.
3	Джексон Том. Физика. Иллюстрированная хронология науки/ Т. Джексон; пер. с англ. А.В. Банкрашкова. – Москва: Изда-тельство АСТ, 2016. – 168 с.
<b>Допоміжна література</b>	
4	Садовий М.І., Трифонова О.М. Історія фізики з перших етапів становлення до початку ХХІ століття: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 436 с.
5	Кессельман В. На кого упало яблуко [Текст] : настоящая ис-тория великих открытий / В. Кессельман. – М. : Ломоносовъ, 2014. – 208 с.
6	Алексеева К. Подвиг в ім'я науки : до 150-річчя від дня на-родження Марії Складовської-Кюрі / К. Алексеева, О. Нижник // Фізика та астрономія в рідній школі [Текст] / Педагогічна преса. – К. : "Педагогічна преса", 2017. N 6 – С.41-46.
7	Дудик М.В., Діхтяренко Ю.В. Історія фізики (курс лекцій): навчальний посібник для студентів вищих навчальних закла-дів фізико-математичних спеціальностей. – Умань: ПП «Жовтий», 2015. – 192 с.
8	Липсон Г. Великие эксперименты в физике / Переиздание, доп. – Пер. с англ. И. Виханского, В. Кузьмина; под ред. В. Рьдника. — М.: Вузовская книга, 2011. – 196 с.
<b>Інформаційні ресурси в Інтернеті</b>	
9	Локтев В. М. Дещо про всесвітньо відомі фізичні експериме-нти [Електронний ресурс] : Режим доступу – <a href="https://kpi.ua/experiments">https://kpi.ua/experiments</a> .
10	Кудрявцев П.С. Курс історії фізики : Режим доступу – <a href="http://publ.lib.ru/ARCHIVES/K/KUDRYAVCEV_Pavel_Stepanovich/_Kudryavcev_P.S..html#0002">http://publ.lib.ru/ARCHIVES/K/KUDRYAVCEV_Pavel_Stepanovich/_Kudryavcev_P.S..html#0002</a> .