

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИЧНИЙ



Декан математичного факультету
Є. І. Гоменюк

(підпис) (ініціали та прізвище)

2024

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізика

(назва навчальної дисципліни)

підготовки бакалавр

(назва освітнього ступеня)

денної форми здобуття освіти

освітньо-професійна програма Хімія

(за наявності)

(шифр і назва)

спеціальності 102 Хімія

(шифр, назва спеціальності)

галузі знань 10 Природничі науки

(шифр і назва)

**ВИКЛАДАЧ : Андреев Андрей Николаевич, доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри загальної та прикладної фізики**

(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри загальної та
прикладної фізики

Протокол № 1 від "21" серпня 2024 р.
Завідувач кафедри загальної та прикладної
фізики

А. М. Андреев

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми

М.М.Корнет

(підпис)

(ініціали, прізвище)

2024 рік



Зв'язок з викладачем (викладачами):

E-mail: andreevandrijn@gmail.com

Телефон: (066) 254-51-49

Кафедра: загальної та прикладної фізики, 1-й корп. ЗНУ, ауд. 13 (1-й пов.)

1. Опис навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Фізика» є оволодіння студентами основними поняттями і законами фізики, а також у формуванні в них необхідних компетентностей для проведення нескладних експериментальних досліджень, що є фундаментом для подальшого вивчення спеціальних дисциплін природничого профілю (наприклад, квантової хімії) та для здійснення фахової діяльності. Особлива увага приділяється формуванню у студентів творчого мислення (зокрема, здібностей пропонувати власні способи вимірювання фізичних величин, компетентностей у галузі енергозберігаючих і природоохоронних технологій).

Основними завданнями вивчення цієї дисципліни є такі:

- ознайомити студентів з основними поняттями і законами фізики;
- сформуванню у студентів необхідні компетентності щодо проведення нескладних експериментальних досліджень;
- сприяти розвитку у студентів творчого мислення (зокрема, здібностей пропонувати власні способи вимірювання фізичних величин, компетентностей у галузі енергозберігаючих і природоохоронних технологій).

Міждисциплінарні зв'язки. Викладання дисципліни «Фізика» базується на знаннях, що були отримані студентами при вивченні ряду нормативних навчальних дисциплін «Основи вищої математики», «Техніка експерименту» і є базовою дисципліною для вивчення таких фундаментальних курсів як «Фізична фімія» та «Квантова хімія».

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
1	2	3
Статус дисципліни	Обов'язкова	
Семестр	3-й	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість годин	90	
Лекційні заняття	16 год.	
Семінарські / Практичні / Лабораторні заняття	14 год.	
Самостійна робота	60 год.	
Консультації	Освітній процес - ЗНУ (znu.edu.ua) (дистанційно)	
Вид підсумкового семестрового контролю:	екзамен	
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=5208	

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
1	2	3
ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Лекція, план лабораторних занять, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт та вправ для самоконтролю (розміщено на платформі Moodle)	Тестування, усне опитування, письмова робота, розв'язування задач, екзамен
ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	Лекція, пояснення, самостійна робота, виконання лабораторних робіт та вправ для самоконтролю, розв'язування задач	Тестування, усне опитування, захист лабораторних робіт, розв'язування задач, екзамен
ЗК 3. Здатність працювати у команді.	Лекція, пояснення, самостійна робота, робота в парі, мозковий штурм, виконання лабораторних робіт та вправ для самоконтролю.	Тестування, усне опитування, письмова робота, захист лабораторних робіт, екзамен
ЗК 6. Здатність спілкуватися іноземною мовою.	Лекція, пояснення, робота в групі.	Тестування, усне опитування, письмова робота, екзамен
ЗК 7. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).	Лекція, пояснення, самостійна робота, мозковий штурм, уявний експеримент, розв'язування задач	Тестування, усне опитування, письмова робота, розв'язування задач, екзамен
ЗК 10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	Лекція, пояснення, самостійна робота, мозковий штурм, виконання лабораторних робіт та вправ для самоконтролю	Тестування, усне опитування, письмова робота, захист лабораторних робіт, екзамен
ЗК 11. Здатність бути	Лекція, пояснення,	Тестування, усне опитування,



критичним і самокритичним.	мозковий штурм, уявний експеримент, розв'язування задач, виконання лабораторних робіт	письмова робота, розв'язування задач, екзамен
СК 4. Здатність до використання спеціального програмного забезпечення та моделювання в хімії.	Лекція, пояснення, самостійна робота	Тестування, усне опитування, письмова робота, екзамен
Р 1. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.	Лекція, пояснення, самостійна робота, мозковий штурм, уявний експеримент, виконання лабораторних робіт	Тестування, усне опитування, письмова робота, захист лабораторних робіт, екзамен
Р 7. Застосовувати основні принципи квантової механіки для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку.	Лекція, пояснення, самостійна робота, мозковий штурм, уявний експеримент, розв'язування задач	Тестування, усне опитування, письмова робота, захист лабораторних робіт, екзамен
Р 10. Застосовувати основні принципи термодинаміки та хімічної кінетики для вирішення професійних завдань.	Лекція, пояснення, самостійна робота, мозковий штурм, уявний експеримент, розв'язування задач, виконання лабораторних робіт	Тестування, усне опитування, письмова робота, захист лабораторних робіт, екзамен
Р 17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність.	Лекція, пояснення, самостійна робота, робота в парі, мозковий штурм, уявний експеримент, розв'язування задач, виконання лабораторних робіт	Тестування, усне опитування, письмова робота, захист лабораторних робіт, екзамен



3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Вступ. Механіка

Короткі відомості про предмет, склад та задачі курсу. Його зв'язок з іншими дисциплінами навчального плану. Історія та передумови виникнення механіки. Основи кінематики. Основи динаміки. Рівняння Ньютона. Обертальний рух. Прискорення вільного падіння. Робота і енергія. Коливання і хвилі.

Змістовий модуль 2. Основи молекулярної фізики та термодинаміки

Основи молекулярно-кінетичної теорії. Основи термодинаміки. Властивості газів, рідин і твердих тіл. Основні закони ідеального газу. Статистичний характер МКТ та термодинаміки.

Змістовий модуль 3. Електрика та магнетизм

Електростатичне поле. Закон Кулона. Робота електростатичного поля над зарядом. Провідники та діелектрики в електричному полі. Природа електричного струму. Опір провідників, фізична природа опору. Магнітне поле та природа магнетизму. Магнітна взаємодія струмів. Електромагнітна індукція. Магнітні властивості речовини. Магнетики. Доменна структура феромагнетиків. Електричні коливання. Рівняння Максвела.

Змістовий модуль 4. Оптика

Предмет і методи оптики. Основні закони геометричної оптики. Аберация оптичних систем. Оптичні системи та прилади. Дисперсія та поглинання світла. Фотометрія. Утворення та поширення хвиль. Інтерференція світла. Дифракція. Поляризація світла. Фотоелектричний ефект. Теплове випромінювання тіл. Швидкість поширення світла. Лазери.

Змістовий модуль 5. Атомна та ядерна фізика, фізика елементарних частинок

Будова атома, моделі Резерфорда та Бора. Загальні властивості атомних ядер. Ядерні сили. Енергія зв'язку і стійкість ядер. Явище радіоактивності. Взаємодія випромінювання з речовиною. Фізика нейтрона. Ядерні реакції з участю протонів. Моделі ділення атомних ядер. Синтез атомних ядер. Моделі атомних ядер.

Систематика елементарних частинок. Електромагнітні взаємодії. Ядерні взаємодії, сильна взаємодія і структура адронів. Слабка взаємодія. Космічні промені.

Змістовий модуль 6. Основи квантової механіки

Виникнення та розвиток квантових ідей. Історія та передумови виникнення квантової механіки. Випромінювання абсолютно чорного тіла. Теорія фотонів Ейнштейна, теорія Бора для атома водню. Гіпотеза де-Бройля та рівняння Шредингера. Статистичний характер явищ мікросвіту та ймовірнісна інтерпретація хвильової функції. Основні принципи квантової механіки. Опис стану у квантовій механіці. Хвильова функція. Принцип суперпозиції. Хвильова функція вільної частинки. Хвильовий пакет для вільної частинки. Середні значення імпульсу та координати. Математичний апарат квантової механіки, оператори у квантовій механіці. Поняття лінійного, спряженого, ермітового або самоспряженого оператора.



4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д.ф.	з.ф.	
1	2	3	4	5
Лекція 1	Вступ. Механіка	2		тиждень 1
Лабораторне заняття 1	Ознайомлення з методичними вказівками до лабораторних робіт та процедурою захисту роботи.	2		тиждень 2
Лекція 2	Основи молекулярної фізики та термодинаміки.	2		тиждень 3
Лабораторне заняття 2	Машина Атвуда. Визначення прискорення вільного падіння	2		тиждень 4
Лекція 3	Електрика та магнетизм	2		тиждень 5
Лабораторне заняття 3	Маятник Максвелла	2		тиждень 6
Лекція 4	Оптика	2		тиждень 7
Лабораторне заняття 4	Вивчення температурної залежності опору металів і напівпровідників та визначення енергії активації	2		тиждень 8
Лекція 5	Атомна та ядерна фізика, фізика елементарних частинок	2		тиждень 9
Лабораторне заняття 5	Вивчення напівпровідникового діода	2		тиждень 10
Лекція 6	Основи квантової механіки (ч.1)	2		тиждень 11
Лабораторне заняття 6	Визначення питомої електропровідності електролітів та її залежності від концентрації й температури	2		тиждень 12
Лекція 7	Основи квантової механіки (ч.2)	2		тиждень 13
Лекція 8	Основи квантової механіки (ч.3)	2		тиждень 14
Лабораторне заняття 7	Вивчення законів зовнішнього фотоефекту	2		тиждень 15



5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/ роботи	Вид контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
1	2	3	4	5
Поточний контроль				
Лабораторне заняття 1	опитування, ситуаційна задача	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	6
Лабораторне заняття 2	захист лабораторної роботи	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	6
Лабораторне заняття 3	захист лабораторної роботи	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	6
Лабораторне заняття 4	захист лабораторної роботи	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	6
Вправи для самоконтролю	перевірка виконання вправ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	9
Лабораторне заняття 5	захист лабораторної роботи	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	6
Лабораторне заняття 6	захист лабораторної роботи	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	6
Лабораторне заняття 7	захист лабораторної роботи	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	6
Вправи для самоконтролю	перевірка виконання вправ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	9
Усього за поточний контроль	2			60
Підсумковий контроль				
Екзамен	Теоретичне завдання	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	40
Усього за підсумковий контроль				40

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		



6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

1. Андреев А.М., О. Ю. Осипов. Фізика. Лабораторні роботи з творчими завданнями: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2013. 228 с.
2. Бушок Г.Ф., Левандовский В.В., Півень Г.Ф. Курс фізики: навч. посібник: У 2 кн. Кн. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм. Київ: Либідь, 2001. 448 с.
3. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики: навч. посібник: У 2 кн. Кн. 2. Оптика. Фізика атома і атомного ядра. Молекулярна фізика і термодинаміка. Київ: Либідь, 2001. 422 с.
4. Кучерук І.М. Загальний курс фізики: У 3 т. / За ред. І.М. Кучерука. Київ: Техніка, 2006.
5. Фізика: механіка, молекулярна фізика і термодинаміка. Лабораторний практикум для студентів біологічного та математичного факультетів. / [Андреев А.М., Іваницький О.І., Круцило І.К., Тихонська Н.І., Ткаченко С.П.]. Запоріжжя: ЗНУ, 2011. 89 с.
6. Фізика: електромагнетизм, оптика, атомна і ядерна фізика. Лабораторний практикум для студентів біологічного та математичного факультетів. / [Андреев А.М., Іваницький О.І., Круцило І.К., Тихонська Н.І., Ткаченко С.П.]. Запоріжжя: ЗНУ, 2011. 85 с.

Інформаційні ресурси

1. Бушок Г.Ф., Левандовский В.В., Півень Г.Ф. Курс фізики: Навч. посібник: У 2 кн. Кн. 1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм. Київ: Либідь, 2001. 448 с. URL: http://hklib.npu.edu.ua/cgi-bin/irbis64r/cgiirbis_64.exe?LNG.
2. Кучерук І.М. Загальний курс фізики: У 3 т. / За ред. І.М. Кучерука. Київ: Техніка, 2006. URL: <http://www.twirpx.com/file/468451/>.
3. Arduino.ua. URL: <http://arduino.ua> (дата звернення: 10.12.2017).
4. Interactive Simulations for Science and Math. URL: <https://phet.colorado.edu/> (дата звернення: 10.04.2020).
5. Projekte von Christian Zeitnitz. URL https://www.zeitnitz.eu/scope_en (last accessed: 10.12.2017).

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студент, який з поважних причин, підтверджених документально, був відсутній на практичному занятті, має право на відпрацювання після повернення до навчання. Якщо здобувач не використав надане йому право або пропустив заняття без поважних причин, отримує за кожне пропущене заняття 0 балів.

Академічна доброчесність: очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Списування студентів під час проведення модульної контрольної роботи є підставою для дострокового припинення її складання та виставлення негативної оцінки.



ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2024-2025 н. р. доступний за адресою:
<https://tinyurl.com/yckze4jd>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ
Запорізького національного університету: **Банак Віктор Аркадійович**
Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua
Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛОТЕКА: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.



СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):
<https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою:
moodle.znu@znu.edu.ua.

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

ЦЕНТР НІМЕЦЬКОЇ МОВИ, ПАРТНЕР ГЕТЕ-ІНСТИТУТУ:
<https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

ШКОЛА КОНФУЦІЯ (ВИВЧЕННЯ КИТАЙСЬКОЇ МОВИ):
<http://sites.znu.edu.ua/confucius>