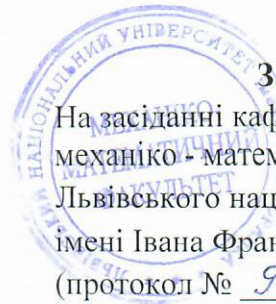


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Механіко - математичний факультет
Кафедра механіки



Затверджено
На засіданні кафедри механіки
механіко - математичного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 9 від 10.062021 р.)

В.о. завідувача кафедри Андрейків О.Є.

Силабус із навчальної дисципліни
“Наукові основи енергоощадних технологій”,
що викладається в межах ОПП “Математичне моделювання та
комп’ютерна механіка”
для здобувачів зі спеціальності 113 – прикладна математика

Львів 2021 р.

Назва дисципліни	Наукові основи енергоощадних технологій
Адреса викладання дисципліни	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Механіко - математичний факультет Кафедра механіки
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	11 – математика та статистика 113 – прикладна математика
Викладачі дисципліни	Звізло Іван Степанович, доцент кафедри механіки
Контактна інформація викладачів	ivan.zvizlo@lnu.edu.ua Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 148. м. Львів, вул. Університетська, 1
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лабораторних занять (за попередньою домовленістю).
Сторінка курсу	https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/naukovi-osnovy-enerhooschadnyh-tehnolohij
Інформація про дисципліну	У програмі курсу розглядаються різні види нетрадиційної та відновлювальної енергетики, розробка економічно вигідних способів її використання в конкретній ситуації.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна «Наукові основи енергоощадних технологій» є нормативною дисципліною для студентів спеціальності 113 Прикладна математика спеціалізації Теоретична та прикладна механіка, яка викладається в 1-му семестрі в обсязі 3-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Метою викладання дисципліни є вивчення різних видів нетрадиційної та відновлювальної енергетики, розробка економічно вигідних способів її використання в конкретній ситуації.

Література для вивчення дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лыков А.В. Тепломассообмен. –М.: Энергия, 1971. 2. Гудрамович В. С., Дисковский И. А., Макеев Е. М. Тонкостенные элементы зеркальных антенн. – К.: Наук. думка, 1986. 3. Бакалін Юрій Іванович. Енергозбереження та енергетичний менеджмент: навч. посіб. для студ. ВНЗ. — 3-тє вид., доп. та перероб. — Х.: Бурун і К, 2006. — 319с. : рис., табл. — Бібліогр.: с. 314-316 (53 назви). — ISBN 966-8391-02-0. 4. Денисова Алла Євсїївна. Інтегровані системи альтернативного теплопостачання для енергозберігаючих технологій (теоретичні основи, аналіз, оптимізація): Автореф. дис... д-ра техн. наук: 05.14.06 / Одеський національний політехнічний ун-т. — О., 2003. — 36с. : рис. 5. Енергозбереження у житловому фонді: проблеми, практика, перспективи: Довідник / НДІпроектконструкція. — К., 2006. — 144 с. 6. Еріванцев Ігор Миколайович, Коваль Володимир Васильович. Використання природних світлових ресурсів в енергозберігаючих технологічних процесах: Навч. посіб. для студ. архіт. і техн. спец. вищих навч. закл. / Придніпровська держ. академія будівництва та архітектури — Д., 2001. — 376с. : рис. — Бібліогр.: с. 369-370. — ISBN 966-7282-39-2. 7. Козоріз Григорій Г. Ефективність енергозберігаючих технологій. — Львів, 1998. — 136с. — Бібліогр.: с. 129-136. — ISBN 966-02-0847-2. 8. Енергетика. Екологія. Людина: матеріали VII Міжнар. енергоекол. конгр., 21 — 22 берез. 2007 р., Київ / Ред.: А.К. Шидловський. — К., 2007. — 135 с. — (Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України; Спец. вип. 2007). — укр.
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 90 годин. Аудиторних занять: 32 год., з них 16 годин лекцій та 16 години лабораторних робіт. Самостійної роботи: 58 год.
Очікувані результати навчання	Курс «Наукові основи енергоощадних технологій» покликаний підготувати фахівців, які володіють науково обґрунтованими професійними знаннями з використання нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії, вміють провести економічний аналіз і обґрунтувати економічну доцільність розвитку того чи іншого напрямку застосування нетрадиційної та відновлювальної енергетики в конкретній споживчій ситуації.
Ключові слова	Енергія вітру, енергія води, енергія сонця, енергія біомаси, коефіцієнт теплопровідності, анаеробний процес, фотосинтез.
Формат курсу	Очний, дистанційний Проведення лекційних, лабораторних занять і консультацій.
Теми	<ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика стану оточуючого середовища і вплив на нього техногенної діяльності людини. Парниковий ефект та його негативний вплив на екологію оточуючого середовища. 2. Енергія вітру як альтернативне джерело енергії та наукове обґрунтування можливості її застосування в Україні. 3. Енергія води як альтернативне джерело енергії та наукове обґрунтування можливості її застосування в Україні. 4. Наукові основи сонячної енергетики. Теоретичні основи сонячного випромінювання. Адсорбція фотонів. Фотосинтез. 5. Пасивні системи використання сонячної енергії . Теоретичні засади теплообміну. Коефіцієнти теплопровідності та

	<p>температуропровідності. Термоопір.</p> <p>6. Термодинамічні засади і методи перетворення сонячної енергії в роботу. Механічний еквівалент теплоти. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>7. Енергія біомаси як найбільш ефективно джерело відновлюваної енергії. Енергетичний потенціал біомаси в Україні.</p> <p>8. Біогаз як джерело відновлюваної енергії. Анаеробний процес як механізм утворення біогазу.</p> <p>9. Водень як джерело енергії майбутнього. Технологічні процеси виробництва водню та його акумулювання та зберігання. Паливні елементи.</p>
Підсумковий контроль, форма	Іспит у кінці семестру
Пререквізити	<p>Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з</p> <ul style="list-style-type: none"> - механіки суцільного середовища (динаміки рідин і газів, термодинаміка); - теорії тепло- і масообміну; - теоретичної фізики.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	<p>Теоретичні презентації, лабораторні завдання</p> <p>Індивідуальні завдання</p>
Необхідне обладнання	-
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання занять студентів здійснюється за 100-бальною шкалою:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Індивідуальне завдання (реферат) – 50 балів - Іспит - 50 балів <p>Для отримання позитивної оцінки за семестровий контроль потрібно набрати за виконання індивідуального завдання (50 балів) та за іспит (50 балів) більше 51 бала.</p> <p>Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При</p>

	<p>цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізень на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p>Питання до заліку чи екзамену</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика стану оточуючого середовища і вплив на нього техногенної діяльності людини. 2. Парниковий ефект та його негативний вплив на екологію оточуючого середовища. 3. Причини та наслідки парникового ефекту 4. Характеристики відновлюваних джерел енергії. 5. Технічна можливість та економічна доцільність впровадження альтернативних та відновлюваних джерел енергії. 6. Основні види альтернативних та відновлюваних джерел енергії. 7. Енергія вітру як альтернативне джерело енергії. 8. Математична модель роботи пристроїв, що використовують енергію вітру. 9. Енергія води як альтернативне джерело енергії. 10. Екологічні проблеми великої гідроенергетики. 11. Наукові основи сонячної енергетики. 12. Пасивні системи використання сонячної енергії. 13. Коефіцієнти теплопровідності та температуропровідності. 14. Перший та другий закон термодинаміки. 15. Двигун Стірлінга. 16. Теплові насоси. 17. Енергія біомаси як найбільш ефективне джерело відновлюваної енергії.. 18. Біогаз як джерело відновлюваної енергії. 19. Водень як джерело енергії майбутнього.
<p>Опитування</p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	Тема 1. Характеристика стану оточуючого середовища і вплив на нього техногенної діяльності людини. Парниковий ефект та його негативний вплив на екологію оточуючого середовища.	лек.	[1-8]	3	1 тиждень
2	Тема 1. Характеристика стану оточуючого середовища і вплив на нього техногенної діяльності людини. Парниковий ефект та його негативний вплив на екологію оточуючого середовища.	лаб.	[1-8]	3	1 тиждень
3	Тема 2. Енергія вітру як альтернативне джерело енергії та наукове обґрунтування можливості її застосування в Україні. Енергія води як альтернативне джерело енергії та наукове обґрунтування можливості її застосування в Україні.	лек.	[1-8]	3	1 тиждень
4	Тема 2. Енергія вітру як альтернативне джерело енергії та наукове обґрунтування можливості її застосування в Україні. Енергія води як альтернативне джерело енергії та наукове обґрунтування можливості її застосування в Україні.	лаб.	[1-8]	3	1 тиждень
5	Тема 3. Наукові основи сонячної енергетики. Теоретичні основи сонячного випромінювання. Адсорбція фотонів. Фотосинтез.	лек.	[1-8]	3	1 тиждень
6	Тема 3. Наукові основи сонячної енергетики. Теоретичні основи сонячного випромінювання. Адсорбція фотонів. Фотосинтез.	лаб.	[1-8]	3	1 тиждень
7	Тема 4. Пасивні системи використання сонячної енергії. Теоретичні засади теплообміну. Коефіцієнти теплопровідності та температуропровідності. Термоопір.	лек.	[1-8]	3	1 тиждень
8	Тема 4. Пасивні системи використання сонячної	лаб.	[1-8]	3	1 тиждень

	енергії . Теоретичні засади теплообміну. Коефіцієнти теплопровідності та температуропровідності. Термоопір.				
9	Тема 5. Термодинамічні засади і методи перетворення сонячної енергії в роботу. Механічний еквівалент теплоти. Закон Джоуля-Ленца.	лек.	[1-8]	3	1 тиждень
10	Тема 5. Термодинамічні засади і методи перетворення сонячної енергії в роботу. Механічний еквівалент теплоти. Закон Джоуля-Ленца.	лаб.	[1-8]	3	1 тиждень
11	Тема 6. Енергія біомаси як найбільш ефективне джерело відновлюваної енергії. Енергетичний потенціал біомаси в Україні.	лек.	[1-8]	3	1 тиждень
12	Тема 6. Енергія біомаси як найбільш ефективне джерело відновлюваної енергії. Енергетичний потенціал біомаси в Україні.	лаб.	[1-8]	3	1 тиждень
13	Тема 7. Біогаз як джерело відновлюваної енергії. Анаеробний процес як механізм утворення біогазу.	лек.	[1-8]	3	1 тиждень
14	Тема 7. Біогаз як джерело відновлюваної енергії. Анаеробний процес як механізм утворення біогазу.	лаб.	[1-8]	3	1 тиждень
15	Тема 8. Водень як джерело енергії майбутнього. Технологічні процеси виробництва водню та його акумулювання та зберігання. Паливні елементи.	лек.	[1-8]	3	1 тиждень
16	Тема 8. Водень як джерело енергії майбутнього. Технологічні процеси виробництва водню та його акумулювання та зберігання. Паливні елементи.	лаб.	[1-8]	3	1 тиждень
8	Тема 9. Основні види альтернативних та відновлюваних джерел енергії. Енергія вітру як альтернативне джерело енергії.	самост. робота	[1-8]	8	2 тижні
10	Тема 10. Коефіцієнти теплопровідності та температуропровідності. Перший та другий закон термодинаміки.	самост. робота	[1-8]	8	2 тижні
Разом:				58	—