

**ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА**

Факультет _____ механіко-математичний _____

Кафедра _____ аерогідромеханіки та енергомасопереїосу _____

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор
з наукової роботи
Сергій ОКОВИТИЙ
“ 18 _____ 09 _____ 2020 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

З-113-6 Аерогідродинаміка і теплообмін в енергетичних системах

для здобувачів вищої освіти

рівень вищої освіти _____ третій (освітньо-науковий) _____

галузь знань _____ 11 Математика та статистика _____

спеціальність _____ 113 Прикладна математика _____

освітньо-наукова програма _____ Прикладна математика _____

факультет _____ механіко-математичний _____

вид дисципліни _____ вибіркова _____

**Дніпро
2020**

Розробник: Хамініч О.В., професор кафедри аерогідромеханіки та енергомасопереносу, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Робоча програма схвалена:

на засіданні кафедри аерогідромеханіки та енергомасопереносу
від «10» 09 2020 року. Протокол № 2

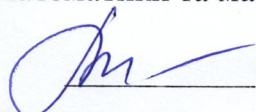
Зав. каф. аерогідромеханіки та енергомасопереносу  (Андрій ДРЕУС)

на засіданні кафедри комп'ютерних технологій
від «10» 09 2020 року. Протокол № 3

Зав. каф. комп'ютерних технологій  (Наталія ГУК)

на засіданні кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики
від «14» 09 2020 року. Протокол № 3

Зав. каф. обчислювальної математики та математичної кібернетики

 (Валентина ТУРЧИНА)

на засіданні кафедри теоретичної та комп'ютерної механіки
від «14» 09 2020 року. Протокол № 2

Зав. каф. теоретичної та комп'ютерної механіки  (Володимир ЛОБОДА)

Ухвалено:

на засіданні науково-методичної ради факультету прикладної математики
від «14» 09 2020 року. Протокол № 3

Голова НМРФ  (Ольга ПРИТОМАНОВА)

на засіданні науково-методичної ради механіко-математичного факультету
від «14» 09 2020 року. Протокол № 1

Голова НМРФ  (Олександр ГУБІН)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедр на наступний навчальний рік

А та Е	20	/20	н.р., протокол №		від «		»		20	р.
КТ	20	/20	н.р., протокол №		від «		»		20	р.
ОМ та МК	20	/20	н.р., протокол №		від «		»		20	р.
ТКМ	20	/20	н.р., протокол №		від «		»		20	р.

1. МЕТА ДИСЦИПЛІНИ

Систематизація загальних закономірностей і основних законів аерогідродинаміки і теплообміну, удосконалення теоретичної та практичної підготовки в питаннях дослідження, оптимізації та математичного моделювання інтенсифікації теплообміну в енергетичних установках, використання нових перспективних способів інтенсифікації процесів в енергетичних системах при виробництві, передаванні і використанні енергії.

Дисципліна формує такі компетентності за ОНП:

ФК 01. Здатність обирати раціональні шляхи розв'язання поставлених задач, застосовувати сучасний математичний апарат та комп'ютерні технології.

ФК 02. Здатність застосовувати математичні моделі для дослідження складних процесів у природничих, технічних, економічних і соціальних системах.

ФК 03. Здатність до пошуку, систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, світового досвіду у галузі математичного та комп'ютерного моделювання складних процесів і систем.

2. ПОПЕРЕДНІ ВИМОГИ ДО ОПАНУВАННЯ АБО ВИБОРУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Знання математичного апарату, програмування, гідрогазодинаміки, тепломасообміну.

3. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ ТА ЇХ СПІВВІДНОШЕННЯ ІЗ ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

В результаті вивчення дисципліни «Аерогідродинаміка і теплообмін в енергетичних системах» здобувач вищої освіти повинен

знати:

- теоретичні основи опису аерогідродинамічних та теплообмінних процесів, що мають місце в елементах енергетичного обладнання;
- методи та підходи до математичного моделювання аерогідродинамічних та теплообмінних процесів;
- спеціалізоване програмне забезпечення для досліджень аерогідродинамічних та теплообмінних процесів, що мають місце в елементах енергетичного обладнання;

вміти:

- будувати математичну модель та організувати обчислювальний експеримент з дослідження аерогідродинамічних та теплообмінних процесів, що мають місце в елементах енергетичного обладнання;
- проводити дослідження з аерогідродинамічних та теплообмінних процесів використанням прикладного програмного забезпечення;
- якісно представляти та аналізувати результати моделювання для формування практичних рекомендацій.

Наведені результати навчання за відповідною дисципліною співвідносяться із такими програмними результатами навчання:

ПР 01. Уміти обґрунтовувати вибір математичної моделі на основі інтелектуального аналізу даних про об'єкт дослідження та наявного спектру моделей.

ПР 02. Уміти розробляти методики та обчислювальні алгоритми математичного та комп'ютерного моделювання складних природничих, технічних, економічних і соціальних систем.

ПР 03. Володіти методологією наукового дослідження, вміти планувати його відповідно меті, обирати оптимальні шляхи і методи розв'язання завдань дослідження.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форма навчання денна

2/3 семестр

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин				Примітки			
		Лекції	Практичні	Лабораторні заняття	Самостійна робота	2021/22 н.р.	2022/23 н.р.	2023/24 н.р.	2024/25 н.р.
1	Тема 1. Підвищення ефективності енергетичних систем – огляд, актуальність, проблеми.	2			10				
2	Тема 2. Теплогідравлічні властивості елементів енергетичних систем.	2	4		20				
3	Тема 3. Моделі та методи розрахунку аеродинамічних та теплових процесів.	4	4		22				
4	Тема 4. Дослідження гідродинаміки та теплообміну в елементах теплообмінного обладнання.	4	4		20				
5	Тема 5. Інтенсифікація процесів теплообміну в перспективних енергетичних установках з використанням різноманіття аеродинамічних течій.	4			20				
6	Тема 6. Теплогідравлічний розрахунок та проектування обладнання з інтенсифікованим теплообміном. Інтенсифікація конвективної тепловіддачі впливом на потік теплоносія	4	6		20				
	ВСЬОГО	20	18		112				

5. СХЕМА ФОРМУВАННЯ ОЦІНКИ

5.1. Шкала відповідності оцінювання:

Відмінно/Excellent	90-100
Добре/Good	82-89
	75-81
Задовільно/Satisfactory	64-74
	60-63
Незадовільно/Fail	0-59

5.2. Форми та організація оцінювання:

Поточне оцінювання:		2/3 семестр
Форма оцінювання	Терміни оцінювання (тиждень)	Максимальна кількість балів
Контрольне тестування за темами	Контрольне тестування 28 / 8	30
	Контрольне тестування 36 /17	30
Оцінювання виконання самостійної роботи: звіт та захист.	37/18	40
Максимальна кількість балів за поточне оцінювання		100

Підсумкове оцінювання:

Форма оцінювання	Терміни оцінювання (тиждень)	Максимальна кількість балів
Диференційований залік	38/19	100

6. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Персональні комп'ютери з встановленими системою програмування Microsoft Visual Studio та пакетом Microsoft Office.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

Основна:

1. Андерсон Д. Вычислительная аэромеханика и теплообмен / Д. Андерсон, Дж. Танехил, Р. Глетчер. М.: Мир, 1990. – Т. 1. – 390 с.; Т. 2. – 336 с.
2. Бартльме Ф. Газодинамика горения – М.: Энергоиздат, 1980. – 280 с.
3. Гербхард Б. Свободноконвективные течения, тепло- и массообмен / Б.Гербхард, Й. Джалурия, р. Махаджан, Б. Саммакия. – М.: Мир, 1991. – 1196 с.
4. Гортышов Ю.Ф., Олимпиев В.В. Теплообменные аппарата с интенсифицированным теплообменом. Казань: КГТУ им. А.Н.Туполева, 1999. 175с.
5. Давидсон В.Е. Введение в газодинамику / В.Е. Давидсон, Н.Н. Лычагин. – Днепропетровск: Изд-во Днепр. Ун-та, 2002. - 215 с.
6. Двухфазные моно- и полидисперсные течения заза с частицами / П.Е. Стернин, В.Н. Маслов, А.Л. Шрайбер, А.М. Подвысоцкий. – М.: Машиностроение, 1980. – 171 с.
7. Иевлев В.М. Численное моделирование турбулентных течений – М.: Наука, 1990. – 216 с.

8. Калинин Э.К., Дрейцер Г.А., Копп И.З. и др. Эффективные поверхности теплообмена. М.: Энергоатомиздат, 1998. 407 с.
9. Кампсти Н. Аэродинамика компрессора. – М.: Мир, 2000. – 688 с.
10. Кунтыш В.Б., Кузнецов Н.М. Тепловой и аэродинамический расчеты оребренных теплообменников воздушного охлаждения - СПб.: Энергоатомиздат, 1992. – 280 с.
11. Лапин Ю.В. Внутренние течения газовых смесей / Ю.В. Лапин, М.Х. Стрелец. – М.: Наука, 1989. – 366 с.
12. Мигай В.К. Моделирование теплообменного энергетического оборудования. Л.: Энергоатомиздат, 1987. 264 с.
13. Мигай В.К. Повышение эффективности современных теплообменников. Л.: Энергия, 1980, 143с.
14. Приходько А.А. Компьютерные технологии в аэродинамике и тепломассообмене. – Киев.: Наук. Думка, 2003. – 374 с.
15. Рейнольдс А. Дж. Турбулентные течения в инженерных приложениях. М.: Энергия, 1979. 408 с.
16. Соколов Е.Я. Струйные аппараты / Е.Я. Соколов, Н.М. Зингер. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 352 с.
17. Сполдинг Д.Б. Горение и массообмен. – М.: Машиностроение, 1985. – 240 с.
18. Справочник по теплообменникам / Пер, с англ. Под ред. Б.С.Петухова, В.К.Шикова. – М.: Энергоиздат, 1987. Т.1. – 364 с.
19. Стырикович М.А. Тепломассообмен и гидродинамика в двухфазных потоках атомных электрических станций. / М.А. Стырикович, В.С. Полонский, Г.В. Циклаури. – М.: Наука, 1982. – 370 с.
20. Устименко Б.П. Численное моделирование аэродинамики и горение в топочных и технологических устройствах / Б.П. Устименко, К.Б. Джакупов, К.С. Кроль. – Алма-Ата: Наука, 1986. – 224 с.
21. Теплообменные устройства газотурбинных и комбинированных установок / Под ред. Леонтьева А.И. М.: Машиностроение, 1985. 360 с.

8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <http://library.dnu.dp.ua/>
2. <http://repository.dnu.dp.ua:1100/>
3. https://maitf.dnu.dp.ua/el_library.html