

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
Кафедра теплофізики, молекулярної фізики та енергоефективності

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор з науково-педагогічної  
роботи Андрій ПАНТЕЛЕЙМОНОВ



2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«Вступ до фаху»**

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти бакалавр  
(цифр і назва)  
галузь знань 14 електрична інженерія  
(цифр і назва)  
спеціальність 144 «Теплоенергетика»  
(цифр і назва)  
освітня програма Моделювання енергетичних систем та енергоефективність  
(цифр і назва)  
вид дисципліни обов'язкова  
(обов'язкова / за вибором)  
ННІ комп'ютерної фізики та енергетики

2021/2022 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою ІНІ колективної фізики та енергетики

"30" "06" 2021 року, протокол № 6/21

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади)  
Костянтин МЯГКОХЛІБ к.т.н., с.н.с., доцент

Програму схвалено на засіданні кафедри теплофізики, молекулярної фізики та енергоефективності

Протокол від "30" червня 2021 року, №6/21

Завідувач кафедри теплофізики, молекулярної фізики та енергоефективності

Кирило КЮРІЙ МАЦЕВИТИЙ

Програму погоджено з гарантом освітньої програми (керівником проектної групи)  
Моделювання енергетичних систем та енергоефективність

Гарант освітньої програми

Моделювання енергетичних систем та енергоефективність

Олександр

Олександр АЛЕКСАНДР

Програму погоджено науково-методичною комісією ІНІ колективної фізики та енергетики

Протокол від "30" "06" 2021 року, № 6/21

Голова науково-методичної комісії ІНІ колективної фізики та енергетики

Ольга ОЛЬГА ЛІСНА

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Вступ до фаху» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавр, спеціальності 144 — Теплоенергетика

### 1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є опанування загальними знаннями в галузі теплоенергетики, тепlopостачання та основ енергозбереження

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є опанування основами знань в галузі теплоенергетики.

1.3. Кількість кредитів – 3

1.4. Загальна кількість годин – 90

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1 –й	-й
Семестр	
1 –й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
58 год.	год.
у тому числі індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання.

Згідно з освітньо-науковою програмою «Модельовання енергетичних систем та енергоефективність» спеціальності 144 – «Теплоенергетика» студенти мають досягти таких результатів навчання (РН):

РН-1 – Знання і розуміння математики, фізики, хімії, гідрогазодинаміки, тепло - та масообміну, технічної термодинаміки, міцності, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, теплотехнічних процесів та обладнання, економіки на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

РН-2 – Знання і розуміння спеціальних інженерних, економічних та екологічних аспектів, на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми, в тому числі із урахуванням останніх досягнень науки і техніки.

РН-3 – Знання і розуміння специфічних аспектів відповідної спеціалізації на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

РН-4 – Здатність аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності «Теплоенергетика»; обирати, аналізувати і розробляти придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; аналізувати результати таких досліджень.

РН-9 – Здатність здійснювати аналіз необхідної інформації з технічної літератури, баз даних та інших відповідних джерел інформації, на цій основі здійснювати моделювання з метою детального вивчення і дослідження теплофізичних та інших процесів, які є предметом освітньої програми.

РН-21 - Здатність самостійно навчатися протягом життя з урахуванням попередньо набутого досвіду.

РН-22 - Здатність відстежувати розвиток науки і техніки та застосовувати сучасні знання.

Для цього студенти мають досягти наступних результатів.

**Знати:** теоретичні основ теплоенергетичних установок, їх класифікацію, основні принципи роботи;

**Вміти:** визначати шляхи підвищення ефективності комунальної енергетики.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Вступ в загальну енергетику. Базові енергетичні установки.

Тема 1. Структура і тенденції розвитку енергетики.

*Паливно – енергетичний комплекс. Системи енергопостачання. Енергетичні установки в системах енергопостачання. Графіки енергетичного навантаження.*

Тема 2. Технічна термодинаміка – теоретична основа теплоенергетичних установок

*Основні поняття і визначення. Водяна пара та її властивості. Цикли паросилових установок.*

Тема 3. Паротурбінні, газотурбінні і комбіновані енергоустановки та їх складові.

*Загальні питання. Парові і газові турбіни. Комбіновані енергоустановки.*

Тема 4. Котельні установки.

*Головні складові організації процесів отримання теплової енергії. Допоміжні системи і пристрої котельних установок. Подальший розвиток котельної техніки*

Тема 5. Теплові електричні станції.

*Загальні положення. Типові схеми ТЕЦ. Теплоелектроцентралі. Міні –ТЕЦ. Теплофікація і централізоване тепlopостачання.*

Розділ 2. Транспортування і споживання теплової енергії. Організаційно – технічні заходи підвищення ефективності перетворення і використання енергії.

Тема 6. Транспортування і споживання теплової енергії.

*Основні споживачі теплової енергії. Системи тепlopостачання. Теплові мережі. Загальні положення керування системами енергопостачання.*

Тема 7. Організаційні заходи підвищення виробництва і споживання енергії.

Консалтингові схеми в енергетиці. Енергетичний аудит. Енергетичний менеджмент.

Тема 8. Шляхи підвищення ефективності комунальної енергетики.

*Використання відпрацьованого тепла. Теплова ізоляція трубопроводів, будинків і споруд.*

*Підвищення ефективності систем опалення*

## 3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Вступ в загальну енергетику. Базові енергетичні установки.												
Тема 1. Структура і тенденції розвитку енергетики.	11	4				7						
Тема 2. Технічна термодинаміка – теоретична основа теплоенергетичних установок	11	4				7						
Тема 3. Паротурбінні, газотурбінні і комбіновані енергоустановки та їх складові.	11	4				7						
Тема 4. Котельні установки.	11	4				7						
Тема 5. Теплові електричні станції.	11	4				7						
Разом за розділом 1	55	20				35						
Розділ 2. Транспортування і споживання теплової енергії. Організаційно – технічні заходи підвищення ефективності перетворення і використання енергії.												
Тема 6. Транспортування і споживання теплової енергії.	12	4				8						
Тема 7. Організаційні заходи підвищення виробництва і споживання енергії.	12	4				8						
Тема 8. Шляхи підвищення ефективності комунальної енергетики.	11	4				7						
Разом за розділом 2	35	12				23						
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>32</b>				<b>58</b>						

**4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять**  
Семінарські, практичні, лабораторні заняття не передбачено.

**5. Завдання для самостійної роботи**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Проаналізувати графіки енергетичного навантаження.	7

2	Розглянути цикли паросилових установок.	7
3	Розглянути комбіновані енергоустановки.	7
4	Проаналізувати подальший розвиток котельної техніки	7
5	Розглянути теплофікацію і централізоване тепlopостачання.	7
6	Розглянути загальні положення керування системами енергопостачання.	8
7	Розглянути енергетичний менеджмент.	8
8	Проаналізувати підвищення ефективності систем опалення	7
Усього годин		58

## 6. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання у курсі не передбачено.

## 7. Методи навчання

В залежності від потреб у викладі матеріалу в курсі можуть бути використані такі методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладення, частково-пошуковий (або евристичний метод), дослідницький метод.

## 8. Методи контролю

Навчальні досягнення студентів з дисципліни оцінюються за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульного контролю, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок, розширення кількості підсумкових балів до 100.

У процесі оцінювання навчальних досягнень студентів застосовуються такі методи:

- методи усного контролю: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, екзамен;
- методи комп'ютерного контролю: поточне тестування, модульне тестування;
- методи самоконтролю: уміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- систематичність відвідування занять;
- своєчасність виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід у виконанні завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності;
- виконання тестових завдань.

Передбачаються бали за:

експрес-контроль на лекції 48 балів;

виконання завдань для самостійного опрацювання – до 24 балів (пред'явлення конспекту);

виконання контрольної роботи – до 28 балів (загалом за курсом 4 запитання по 6 балів кожне, зазвичай розділена за розділами)

## 9. Схема нарахування балів

### Підсумковий семестровий контроль в формі заліку без виконання залікової роботи

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання									Сума	
Розділ 1				Розділ 2				Контрольна робота, передбачена навчальним планом		Індивідуальне завдання
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	2	-	100
9	9	9	9	9	9	9	9	2*14		

T1, T2 ... – теми розділів.

### Критерії оцінювання навчальних досягнень

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- систематичність відвідування занять;
- своєчасність виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід у виконанні завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності;
- виконання тестових завдань.

Мінімальний підсумковий бал за залік складатиме 50 балів, а максимальний – 100 балів.

Підсумкова оцінка визначається шляхом переведення підсумкового балу з дисципліни у традиційну академічну оцінку національної шкали ("відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно" за шкалою:

— **"відмінно"** (90 та вище балів) заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

— **"добре"** (82-89 балів) заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

— **"добре"** (70-81 балів) заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

— **"задовільно"** (61-69 балів) заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою;

— **"задовільно"** (50-60 балів) заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою.

— **"незадовільно"** (40-49 балів) виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

— **"незадовільно"** (1-39 балів) виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

### 10. Рекомендована література

1. Мацевитий Ю.М., Кошельнік В.М., Соловей В.В., Кошельнік О.В. Практикум по рішенню прикладних задач з тепломасообміну: Навчальний посібник. – Харків: НТУ «ХПІ», 2013. – 202 с. – на укр. мові.
2. Научно-техническое обеспечение долгосрочных планов развития энергетики Украины Ю. М. Мацевитый, Б.С. Стогний, А.К. Шидловский - Энергетика та електрифікація, 2013.
3. Повышение энергоэффективности работы турбоустановок ТЭС и ТЭЦ путем модернизации, реконструкции и совершенствования режимов их эксплуатации Ю.М. Мацевитый, Н.Г. Шульженко, В.Н. Голощанов - К.: Наук. думка, 2008.
4. Внедрение теплонасосных технологий Ю.М. Мацевитый, Н.Б. Чиркин, Л.С. Богданович... - Экотехнологии и ресурсосбережение, 2008.

### Основна література

1. Мацевитий Ю.М., Кошельнік В.М., Соловей В.В., Кошельнік О.В. Практикум по рішенню прикладних задач з тепломасообміну: Навчальний посібник. – Харків: НТУ «ХПІ», 2013. – 202 с. – на укр. мові.
2. Научно-техническое обеспечение долгосрочных планов развития энергетики Украины Ю. М. Мацевитый, Б.С. Стогний, А.К. Шидловский - Энергетика та електрифікація, 2013.



3. Повышение энергоэффективности работы турбоустановок ТЭС и ТЭЦ путем модернизации, реконструкции и совершенствования режимов их эксплуатации Ю.М. Мацевитый, Н.Г. Шульженко, В.Н. Голощапов - К.: Наук. думка, 2008.
4. Внедрение теплонасосных технологий Ю.М. Мацевитый, Н.Б. Чиркин, Л.С. Богданович... - Экотехнологии и ресурсосбережение, 2008.

#### **Допоміжна література**

1. О рациональном использовании теплонасосных технологий в экономике Украины Ю.М. Мацевитый, НБ Чиркин, ЛС Богданович... - Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит, 2007
2. Маляренко В.А. Енергетичні установки. Загальний курс: Навчальний посібник. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 287с. з іл.
3. Маляренко В.А., Доценко С. І., Темнохуд І.О. (Казарова І.О.). Технологія виробництва електроенергії: Конспект лекцій для студентів 1, 2 курсу денної, 2 курсу заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» зі спеціальності «Електротехнічні системи електроспоживання». – Харків: ХНУМГ, 2014. 168 с.
4. Михеев М.А. Основы теплопередачи./Михеев М.А., Михеева И.М.Ю - Изд. «Энергия» 1977, 344 с .

#### **11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення**

1. Мережа Internet.
2. Бібліотеки ХНУ ім. В.Н.Каразіна та ІПМаш НАН України

Додаток до робочої програми навчальної дисципліни \_\_\_\_\_  
(назва дисципліни)

Дію робочої програми продовжено: на 20\_\_\_\_\_/20\_\_\_\_\_ н. р.

Заступник декана \_\_\_\_\_ факультету з навчальної роботи

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище, ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Голова методичної комісії \_\_\_\_\_ факультету

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище, ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.