

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеський національний технологічний університет

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Наукові дослідження у сучасних програмних середовищах
та 3-D моделювання**

Обов'язкова навчальна дисципліна

Мова навчання – *українська*

Освітньо-наукова програма Технічна теплофізика та промислова теплоенергетика

Код та найменування спеціальності 144 Теплоенергетика

Шифр та найменування галузі знань 14 Електрична інженерія

Ступінь вищої освіти Доктор філософії

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою університету

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою екоенергетики, термодинаміки та прикладної екології Одеського національного технологічного університету

РОЗРОБНИК: Байдак Ю.В., професор кафедри екоенергетики, термодинаміки та прикладної екології, д.т.н., професор

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри екоенергетики, термодинаміки та прикладної екології

Протокол від «09» серпня 2022 р. № 1

Завідувач кафедри

ПІДПИСАНО

Юрій СЕМЕНЮК

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 144 «Теплоенергетика» галузі знань 14 «Електрична інженерія»

Голова ради

ПІДПИСАНО

Олександр ТІТЛОВ

Гарант освітньої програми

ПІДПИСАНО

Борис КОСОЙ

Розглянуто та схвалено Методичною радою університету

Протокол від «22» вересня 2022 р. № 1

Секретар Методичної ради
університету

ПІДПИСАНО

Валерій МУРАХОВСЬКИЙ

ЗМІСТ

1	Пояснювальна записка.....	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти.....	4
1.3	Міждисциплінарні зв'язки.....	5
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС.....	5
2	Зміст дисципліни:.....	6
2.1	Програма змістових модулів.....	6
2.2	Перелік практичних робіт.....	6
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи.....	7
3	Критерії оцінювання результатів навчання.....	7
4	Інформаційне забезпечення.....	8

1. Пояснювальна записка

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Наукові дослідження у сучасних програмних середовищах та 3-D моделювання» є вивчення ефективних програмних комплексів для оптимізації процесу наукового дослідження та як засоби підвищення творчої активності, принципів створення цифрових лабораторій, ознайомлення з 3-D технологією моделювання апаратів та процесів, важливих для теплоенергетичної області.

В результаті вивчення курсу «Наукові дослідження у сучасних програмних середовищах та 3-D моделювання» студенти повинні

знати:

- сфери комп'ютерного моделювання
- принципи створення цифрових лабораторій як наступного покоління програмно-апаратних лабораторних комплексів;
- принципи комп'ютеризованого збирання даних експерименту;
- досвід вивчення елементів комп'ютерного моделювання

вміти:

- створювати цифрові лабораторії та проводити досліджень
- створювати і досліджувати комп'ютерні моделі фізичних явищ та процесів засобами різних програмних середовищ
- використовувати готові комп'ютерних моделі в дослідженні процесів перенесення теплоти;
- самостійного створювати комп'ютерні моделі об'єктів і явищ.

1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Наукові дослідження у сучасних програмних середовищах та 3-D моделювання» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті вищої освіти зі спеціальності 144 «Теплоенергетика» та освітньо-науковій програмі «Технічна теплофізика та промислова теплоенергетика» підготовки докторів філософії.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК03. Здатність розв'язувати комплексні проблеми у сфері теплоенергетики на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукові результати, які створюють нові знання у сфері теплоенергетики та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках

Програмні результати навчання:

ПРН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з теплоенергетики і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з теплоенергетики, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

ПРН03. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень, спостережень, тощо і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

ПРН04. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у теплоенергетиці та дотичних міждисциплінарних напрямках.

ПРН05. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з теплоенергетики та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

ПРН06. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми теплоенергетики з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – «Методологія наукових досліджень», «Філософія пізнання», послідовні – «Педагогічна практика», «Візуалізація теплових та гідравлічних процесів», «Низькопотенційна енергетика і теплонасосні технології», «Експериментальні дослідження процесів тепло- та масообміну», «Теплофізичні властивості складних термодинамічних систем», «Енерго-екологічний менеджмент», «Нанотехнології в енергетиці».

1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Навчальна дисципліна викладається на 1 курсі у 2 семестрі для денної та заочної форм навчання.

Кількість кредитів ECTS - 3, годин - 90

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	30	20	-	10
заочна	10	4	-	6
Самостійна робота, годин	Денна - 60		Заочна - 80	

2. Зміст навчальної дисципліни

2.1. Програма змістовних модулів

Змістовий модуль 1. Наукові дослідження у сучасних програмних середовищах

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	<i>Модель як метод пізнання. 2 Математичне моделювання</i>	2	1
2	<i>Комп'ютерне моделювання фізичних явищ та процесів</i>	2	
3	<i>Розробка алгоритмів розв'язування фізичних задач</i>	2	
4	<i>Особливостей використання цифрових лабораторій у навчальному процесі</i>	2	1
5	<i>Моделювання фізичного процесу теплопередачі у різних програмних середовищах</i>	2	

Змістовий модуль 2: Графічні бібліотеки 3-D моделювання

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	<i>Методи візуалізації даних на основі застосування пакетів graphics та ggplot2. Побудова графіків</i>	2	1
2	<i>Використання натурних 3d-моделей для формування візуальної грамотності</i>	2	
3	<i>Методи візуального структурування (блок-схеми, графи, опорні сигнали, логіко-сміслові моделі, ментальні карти, інфографіка, графічні та анімаційні зображення)</i>	2	
4	<i>Програма 3D моделювання фізичних експериментів Ansys</i>	2	1
5	<i>Newton 4. Налаштування фізических величин, параметров или систем</i>	2	
Разом з дисципліни		20	4

2.2. Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва практичної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	<i>Комп'ютеризоване збирання даних експерименту</i>	2	2
2	<i>Мультисенсорний реєстратор даних як бездротовий вид цифрової лабораторії</i>	2	
3	<i>Newton 4. Експорт об'єктів та експериментів</i>	2	2
4	<i>Newton 4. Оновлення та інтеграції в меню нових розділів.</i>	2	2
5	<i>Newton 4. Сумісність із Windows.</i>	2	2
Разом з дисципліни		10	6

2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Опрацювання лекційного матеріалу	10	20
1.1	Розробка алгоритмів розв'язування фізичних задач	2	4
1.2	Особливостей використання цифрових лабораторій у навчальному процесі	2	4
1.3	Моделювання фізичного процесу теплопередачі у різних програмних середовищах	2	4
1.4	Методи візуального структурування (блок-схеми, графи, опорні сигнали, логіко-сміслові моделі, ментальні карти, інфографіка, графічні та анімаційні зображення)	2	4
1.5	Програма 3D моделювання фізичних експериментів Ansys	2	4
2	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	20	30
2.1	Вибір середовища моделювання за типом задачі, що розв'язується, та етапом моделювання, на якому створюється комп'ютерна модель.	10	15
2.2	Використання програм Maxima та GRANI (огляд). переваги використання Maxima для комп'ютерного моделювання.	5	7,5
2.3	Зручність створення та дослідження комп'ютерної моделі засобами MS Excel	5	7,5
3	Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань	15	25
3.1	Ознайомлення з SculptGL	5	10
3.2	Ознайомлення з Autodesk Tinkercad	5	10
3.3	Ознайомлення з Paint 3D	5	5
4	Підготовка та складання контрольних заходів	15	15
	Всього	60	80

3. Критерії оцінювання результатів навчання

Види контролю: поточний, підсумковий – екзамен
Нарахування балів за виконання змістового модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	min	max	К-ть робіт	Сумарні бали		К-ть робіт	Сумарні бали	
min				max	min		max	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1. Аналітичні методи дослідження процесів теплопровідності								
Робота на лекціях	1	2	5	5	10	4	4	8
Виконання практичних робіт	1	2	5	5	10	3	3	6
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2,5	5	3	7,5	15	5	8	15

Підготовка до практичних занять	1	2	5	5	10	3	3	6
Виконання індивідуальних завдань	3,5	5	3	7,5	15	5	12	35
Проміжна сума				30	60		30	60
Поточний контроль (тестовий)				15	20		15	20
Модульний контроль				15	20		15	20
Оцінка за змістовий модуль 1				60	100		60	100
Змістовий модуль 2. Аналітичні рішення задач теплообміну та масообміну								
Робота на лекціях	1	2	5	5	10	4	4	8
Виконання практичних робіт	1	2	5	5	10	3	3	6
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2,5	5	3	7,5	15	5	8	15
Підготовка до практичних занять	1	2	5	5	10	3	3	6
Виконання індивідуальних завдань	3,5	5	3	7,5	15	5	12	35
Проміжна сума				30	60		30	60
Поточний контроль (тестовий)				15	20		15	20
Контроль результатів дистанційного модулю				15	20		15	20
Оцінка за змістовий модуль 1				60	100		60	100

4. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. На шляху до Індустрії 4.0: інформаційні технології, моделювання, штучний інтелект, автоматизація [Текст]: монографія / В.Б. Артеменко, Л. В. Артеменко, О. В. Артеменко та ін.; за заг. ред. С. В. Котлика. — Одеса: Астропринт, 2021. — 544 с.

2. Артеменко, Сергій Вікторович. Дослідження і проектування інтелектуальних систем [Електронний ресурс]: консп. лекцій / С. В. Артеменко ; Одеська нац. акад. харчових технологій. — Одеса : ОНАХТ, 2015.

3. Артеменко, Сергій Вікторович. Проектування ігрових систем [Електронний ресурс]: конспект лекцій / С. В. Артеменко. — Одеса: ОНАХТ, 2015. — 1 електрон. опт. диск (CD-R): 27 с.

4. Артеменко, Сергій Вікторович. Основи мультимедіа [Електронний ресурс]: консп. лекцій / С. В. Артеменко ; Одеська нац. акад. харчових технологій. — Одеса: ОНАХТ, 2015. — 1 електрон. опт. диск (CD-R): 63 с.

Додаткові:

1. Програмний засіб GRAN: <http://www.ktoi.npu.edu.ua/uk/pro-programnyi-zasib>.
2. Хазіна С. А. Моделювання фізичних явищ у комп'ютерних навчальних програмах : навч. посіб. / М. В. Дудик, С. А. Хазіна. Уманський держ. педагогічний ун-т ім. Павла Тичини. – Умань : Алмі, 2009. – 96с. : мал. + CD-ROM – 3 дод. CDR1173. – Бібліогр. : С. 91–92.
3. Хазіна С. А. Комп'ютерне моделювання фізичного процесу у різних програмних середовищах / С. А. Хазіна // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2, Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : збірник. Вип. 6 (13) / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова ; редкол. В. П. Андрущенко (голова) [та ін.]. – К. : НПУ, 2008. – С. 93–97.
4. Комп'ютерне моделювання фізичних процесів.
<https://naurok.com.ua/prezentaciya-metodi-komp-yuternogo-modelyuvannya-fizichnih-yavisch-112767.html>
5. <https://lifehacker.ru/programmy-dlya-3d-modelirovaniya/>