



# Технології комп'ютерного моделювання

## Робоча програма навчальної дисципліни (силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

|   |  |
|---|--|
| Рівень вищої освіти                         | <i>Перший (бакалаврський)</i>  |
| Галузь знань                                | <i>14 Електрична інженерія</i>   |
| Спеціальність                               | <i>142 Енергетичне машинобудування</i>   |
| Освітня програма                            | <i>Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем</i>   |
| Статус дисципліни                           | <i>Нормативна</i>  |
| Форма навчання                              | <i>очна(денна)</i>   |
| Рік підготовки, семестр                     | <i>1 курс, весняний семестр</i>  |
| Обсяг дисципліни                            | <i>3,5 кредити ЄКТС/105 год: лекційні заняття – 36 год, практичні заняття – 18 год, самостійна робота – 51 год</i>   |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи     | <i>Залік/ модульна контрольна робота</i>   |
| Розклад занять                              | <a href="http://roz.kpi.ua/">http://roz.kpi.ua/</a>  |
| Мова викладання                             | <i>Українська</i>  |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | Лектор: <i>д.т.н., ст.н.с., Сорокова Н.М., n.sorokova@ukr.net</i><br>Практичні: <i>д.т.н., ст.н.с., Сорокова Н.М.</i>                                      |
| Розміщення курсу                            | Посилання на дистанційний ресурс (Сікорський)<br><a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4433">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4433</a> |

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Предмет навчальної дисципліни «Технології комп'ютерного моделювання» передбачає знайомство студентів з алгоритмічною мовою ФОРТРАН, яка відноситься до спеціалізованих мов високого рівня, що була розроблена для вирішення наукових і інженерних задач і до теперішнього часу залишається широко поширеною алгоритмічною мовою серед користувачів, що займаються питаннями чисельного моделювання складних фізичних процесів

Предметом навчальної дисципліни є сукупність компонентів алгоритмічної мови ФОРТРАН (алфавіт, синтаксичні одиниці, команди, структури програмування стандартних процесів, запис комп'ютерної програми, структура комп'ютерної програми), що передбачає подальше удосконалення при використанні отриманих навичок для рішення прикладних задач по спеціальності Енергетичне машинобудування.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей (компетентностей):

- ФК 1. Здатність продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепції розвитку галузі енергетичного машинобудування.
- ФК 10. Здатність забезпечувати моделювання об'єктів і процесів з використанням стандартних і спеціальних пакетів програм та засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів.
- ФК 12. Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи методи дослідницької діяльності.
- ФК 14. Здатність виконувати роботи з розрахунку й проектування об'єктів і систем у області енергомашинобудування відповідно до технічних завдань з використанням сучасних CAD/CAM/CAE систем.

Згідно з освітньо-професійною програмою студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі програмні результати навчання (ПРН):

- ПРН 2. Знання і розуміння інженерних дисциплін на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.
- ПРН 3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 Енергетичне машинобудування.

- ПРН 7. Використовувати розуміння передових досягнень при проектуванні об'єктів енергетичного машинобудування, застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти.
- ПРН 8. Виконувати літературний огляд, використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації, здійснювати моделювання з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань спеціальності 142 Енергетичне машинобудування відповідних спеціалізацій.
- ПРН 13. Використовувати обладнання, матеріали та інструменти, інженерні технології і процеси, а також розуміння їх обмежень відповідно до спеціалізацій спеціальності 142 Енергетичне машинобудування.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

**Пререквізитами** навчальної дисципліни є «Інформаційні технології. Частина 1. Основи інформатики та програмування».

**Постреквізитами** є «Основи конструювання. Курсова робота» і дисципліни, які пов'язані з комп'ютерним моделюванням і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

РОЗДІЛ 1. Використання обчислювальної техніки для рішення інженерних задач

Тема 1.1. Основні поняття інформатики.

Тема 1.2. Основні поняття програмування.

РОЗДІЛ 2. Програмування на алгоритмічній мові ФОРТРАН

Тема 2.1. Елементи мови ФОРТРАН.

Тема 2.2. Цикли.

Тема 2.3. Масиви.

Розділ 3. Програмні компоненти мови ФОРТРАН

Тема 3.1. Програма та її компоненти

Тема 3.2. Підпрограми та загальні блоки.

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

*Базова (підручники, навчальні посібники) література.*

1. Каліон В. А., Лавренюк М.В., Семенова І.Ю., Основи інформатики. Структурне програмування на Фортрані : навчальний посібник. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2015. – 207 с.  
[http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2018/03/Kalion\\_Lavrenyk\\_Semenova\\_-\\_Osnovy\\_informatyky\\_Programuvannay\\_na\\_Fortrani.pdf](http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2018/03/Kalion_Lavrenyk_Semenova_-_Osnovy_informatyky_Programuvannay_na_Fortrani.pdf)
2. Ashcroft J., Eldridge R., Paulson R. and Wilson G. Programming with Fortran 77 London: Granada Publishing, 1982. 273p.
3. Семенова І., Лавренюк М. Завдання з програмування на фортрані: Навчальний посібник. – Київ: КНУ ім. Тараса Шевченка, 2012. – 84 с. [http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2018/03/zavdannya\\_z\\_fortranu.pdf](http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2018/03/zavdannya_z_fortranu.pdf)

*Додаткова (монографії, статті, документи, електронні ресурси) література.*

1. Берков Н.А., Беркова Н.Н. Алгоритмический язык Фортран. – М.: МГИУ, 1988. – 94с. [fortr90.pdf](#)
2. Рыжиков Ю.И. Программирование на Фортране Power Station для инженеров. Практич. рук-во. - СПб.: КОРОНАпринт, 1999.-160с. <https://docplayer.ru/55536564-Yu-i-ryzhikov-programmirovanie-na-fortrane-powerstation-dlya-inzhenerov-prakticheskoe-rukovodstvo-predlagaemaya-vashemu-vnimaniyu-kniga-yavlyaetsya.html>
3. Арьен Маркус. Современный Fortran на практике. Саратов: Профобразование, 2017. — 318 с. — ISBN 978-5-4488-0049-8.
4. Бартенев О.В. Современный Фортран. — 3-е изд., доп. и перераб. — М.: ДИАЛОГ- МИФИ, 2000. — 449 с.
5. Горелик А.М. Эволюция языка программирования ФОРТРАН (1957 – 2007) и перспективы его развития. Вычислительные методы и программирование. 2008. Т.9. С. 53 – 71.
6. Дичка І.А., Онаї М.В., Гадиняк Р.А. Чисельні методи. розв'язання задач лінійної алгебри та нелінійних рівнянь: лабораторний практикум. Навчальний посібник для студентів. Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського 2018. 95 с.  
[https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/23552/1/Chyselni\\_metody.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/23552/1/Chyselni_metody.pdf).

7. Задачин В.М. Конюшенко І.Г. Чисельні методи Навчальний посібник Харків. Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. 180 с.

*Інформаційні ресурси*

1. Кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського <http://login.kpi.ua/>
2. Науково-технічна бібліотека КПІ ім. Ігоря Сікорського <http://library.kpi.ua/>

**Навчальний контент**

**5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

*Згідно навчального плану для опанування матеріалу дисципліни передбачено лекційні і практичні заняття*

| № з/п   | Назва теми лекції та перелік основних питань<br>(перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)   |
|---|---|
| 1.  | <p align="center"><b>ВСТУП</b></p> <p><b>Лекція 1.</b> Предмет і задачі курсу «Технології комп'ютерного моделювання». Інформатика і комп'ютерні науки. Еволюція обчислювальної техніки. Збереження і обробка інформації в обчислювальній машині (ОМ). Програмне забезпечення ОМ.<br/><i>Тема для самостійної роботи:</i> Основні елементи апаратного забезпечення ЕВМ.<br/><b>Література :</b> 2 с. 12-15., 3, д. 5</p>   |
| <b>РОЗДІЛ 1. Використання обчислювальної техніки для рішення інженерних задач</b> |   |
| 2.  | <p align="center"><b>Тема 1.1. Основні поняття інформатики.</b></p> <p><b>Лекція 2.</b> Рішення задач на ЕОМ.<br/>Поняття алгоритму. Властивості алгоритму. Форми запису алгоритмів. Алгоритмічна мова. Еволюція і класифікація алгоритмічних мов. Елементи мов програмування.<br/><i>Тема для самостійної роботи:</i> Зміст процедури компіляції.<br/><b>Література:</b> 2 с. 15-17; д. 4 с. 23-25.</p>  |
| 3.  | <p><b>ПЗ-1.</b> Самостійна робота студентів по індивідуальним завданням на складання блок-схем алгоритмів рішення алгебраїчних рівнянь і функцій.<br/><i>Завдання для самостійної роботи:</i> Алгоритми програмування циклічних процесів.<br/><b>Література:</b> д. 4 с. 26-35; Лекція \ Блок-схеми \ Графічна реалізація розгалуженого алгоритму \ <a href="https://www.intuit.ru/studies/professional_skill_improvements/17550/courses/1301/lecture/25625?page=3">https://www.intuit.ru/studies/professional_skill_improvements/17550/courses/1301/lecture/25625?page=3</a></p> |
| 4.  | <p align="center"><b>Тема 1.2. Основні поняття програмування.</b></p> <p><b>Лекція 3.</b> Загальні відомості.<br/>Алфавіт. Синтаксичні одиниці. Запис програми. Структура програми. Оператори і їх класифікація. Форма запису програми на ФОРТРАНі. Оператори PROGRAM I END.<br/><i>Тема для самостійної роботи:</i> Порядок розташування операторів в програмі.<br/><b>Література:</b> 1. 9-17 д. 1 с. 3-6; д. 4. с. 9-12.</p>   |
| <b>РОЗДІЛ 2. Програмування на алгоритмічній мові ФОРТРАН</b>                      |   |
| 5.  | <p align="center"><b>Тема 2.1. Елементи мови ФОРТРАН.</b></p> <p><b>Лекція 4.</b> Основні елементи алгоритмічної мови ФОРТРАН.<br/>Типи даних. Константи. Змінні. Оператори опису типів змінних. Тип арифметичного виразу.<br/><i>Тема для самостійної роботи:</i> Об'ява типу змінної в мові ФОРТРАН за замовчуванням (цілих і речовинних).<br/><b>Література:</b> 1. с. 11-16; д. 1 с. 7.</p>   |
| 6.  | <p><b>ПЗ-2.</b> Самостійна робота студентів зі складання простих програм, які містять елементи прочитання даних, проведення з ними арифметичних дій, обрахування стандартних функцій, систем алгебраїчних рівнянь, завдання типу змінних, виведення результатів на друк, завдання формату даних.<br/><i>Завдання для самостійної роботи:</i> Індивідуальні завдання по складанню програми розрахунку алгебраїчного виразу.<br/><b>Література:</b> 1. с. 17-20; д. 1 с. 55-57; д. 4 с. 13-15.</p>  |
| 7.  | <p><b>Лекція 5.</b> Операції і вирази.<br/>Арифметичні операції і вирази. Операції пріоритету. Логічні операції. Пріоритет логічних операцій. Вбудовані (стандартні) функції мови ФОРТРАН: функції перетворення типів даних, функції округлення даних, математичні функції, символні функції.<br/><i>Тема для самостійної роботи:</i> Бітові функції.<br/><b>Література:</b> 1. с. 17-22; д. 1 с. 15.</p>   |
| 8.  | <b>Лекція 6.</b> Оператори вводу – виводу.  |

| № з/п | Назва теми лекції та перелік основних питань<br>(перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)   |
|-------|---|
|       | <p>Оператори введення і виведення READ, WRITE, PRINT, DATA, FORMAT. Застосування і форми запису об'яв з цими операторами.</p> <p><i>Тема для самостійної роботи:</i> Безформатний і форматний вивод даних.</p> <p><b>Література:</b> 1.с. 24-26; д. 1 с. 52; д. 4 с. 16-20, с. 290.</p>   |
| 9.    | <p><b>ПЗ-3.</b> Самостійна робота студентів зі складання простих програм, які містять елементи прочитання даних, проведення з ними арифметичних дій, обрахування стандартних функцій, систем алгебраїчних рівнянь, завдання типу змінних, виведення результатів на друк, завдання формату даних.</p> <p><i>Завдання для самостійної роботи:</i> Індивідуальні завдання по складанню програми розрахунку алгебраїчного виразу.</p> <p><b>Література:</b> 1 с.26-27; д. 1 с. 55-57; д. 4 с.13-14.</p>                 |
| 10.   | <p><b>Лекція 7.</b> Числові специфікації формату даних.</p> <p>Специфікація виводу даних цілого типу I. Специфікації виводу даних речовинного типу F з фіксованою, E з плаваючою точкою та подвійної точності D . Специфікації передачі символічних даних H і логічних величин L. Специфікація пробілів X. Їх структури запису і випадки застосування.</p> <p><i>Тема для самостійної роботи:</i> Випадки застосування специфікацій G і A.</p> <p><b>Література:</b> 1 с. 155-158; д. 1 с. 55; д. 4 с. 302-303.</p> |
| 11.   | <p><b>Лекція 8.</b> Програмування обчислювальних процесів розгалуженої структури.</p> <p>Оператор безумовного переходу GO TO. Оператор умовного переходу IF: по обчисленню за приписом. Оператор STOP. Приклади.</p> <p><i>Тема для самостійної роботи:</i> Написати фрагмент програми обчислення процесів розгалуженої структури.</p> <p><b>Література:</b> 1 с. 32-37; 1 с. 23-24; д. 2 с. 23-30.</p>   |
| 12.   | <p><b>ПЗ-4.</b> Самостійна робота студентів зі складання простих програм, які містять елементи прочитання даних, проведення з ними арифметичних дій, обрахування стандартних функцій, систем алгебраїчних рівнянь, завдання типу змінних, виведення результатів на друк, завдання формату даних.</p> <p><i>Завдання для самостійної роботи:</i> Індивідуальні завдання по складанню програми розрахунку алгебраїчного виразу.</p> <p><b>Література:</b> 1. с. 27-31; д. 1 с. 55-57., д. 3 с. 42-49.</p>             |
| 13.   | <p style="text-align: center;"><b>Тема 2.2. Цикли.</b></p> <p><b>Лекція 9.</b> Оператори циклу.</p> <p>Програмування обчислювальних процесів циклічної структури. Оператор циклу. Область дії циклу. Приклади програмування циклів.</p> <p><i>Тема для самостійної роботи:</i> Приклади програмування циклічних процесів</p> <p><b>Література:</b> 1. с. 25-26; 2 с. 71-73.</p>   |
| 14.   | <p style="text-align: center;"><b>Тема 2.3. Масиви.</b></p> <p><b>Лекція 10.</b> Масиви чисел.</p> <p>Просте застосування масиву. Поняття масиву. Розмірність масиву. Позначення масиву. Допустимі форми індексів. Об'ява DIMENSION.</p> <p><i>Тема для самостійної роботи:</i> Послідовність розташування елементів одновимірного, двохвимірного і трьохвимірного масивів в пам'яті ЕОМ.</p> <p><b>Література:</b> 1. с. 66-71; 2 с. 89-93; 4 с. 34-38; ; д. 2 с. 32-34.</p>                                       |
| 15.   | <p><b>ПЗ-5.</b> Самостійна робота студентів зі складання програм з циклічними процесами. Використання умовного арифметичного і умовного логічного операторів.</p> <p><i>Завдання для самостійної роботи:</i> Складання програм циклічних процесів за допомогою умовного арифметичного і умовного логічного операторів.</p> <p><b>Література:</b> 1. с. 56-66; д. 2 с. 64-69.</p>  |
| 16.   | <p><b>Лекція 11. Модульна контрольна робота.</b></p> <p>Введення - виведення одновимірних масивів.</p> <p>Програми, що використовують одновимірні масиви. Введення - виведення масиву не в циклі; масиву в циклі. масиву в неявному циклі; частини масиву. Розповсюджені помилки програмування одновимірних масивів.</p> <p><i>Тема для самостійної роботи:</i> Програма розрахунку значення поліному степені n.</p> <p><b>Література:</b> 2 с. 83-85, 88-89; 4 с. 40-45.</p>                                       |
| 17.   | <p><b>Лекція 12.</b> Двовимірні масиви.</p>   |

| № з/п  | Назва теми лекції та перелік основних питань<br>(перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)  |
|--|--|
|  | Програми, що використовують двовимірні масиви. Введення - виведення двовимірних масивів<br><i>Тема для самостійної роботи:</i> Програми, що використовують двовимірні масиви.<br><b>Література:</b> 1. с. 68-69; 2 с. 92-98.   |
| 18.  | <b>ПЗ-6.</b> Самостійна робота студентів зі складання програм з циклічними процесами. Вкладені цикли.<br><i>Завдання для самостійної роботи:</i> Складання програм циклічних процесів з вкладеними циклами.<br><b>Література:</b> 1 с. 56-66; д. 2 с. 29.  |
| 19.  | <b>Лекція 13.</b> Складні цикли.<br>Приклади складних циклів. Послідовність перебору значень в складних циклах. Приклади програмування складних циклів.<br><i>Тема для самостійної роботи:</i> Програмування складних циклів.<br><b>Література:</b> 2 с. 73-76; 4. с. 38; д. 2 с. 31-33.   |
| <b>Розділ 3. Програмні компоненти мови Fortran</b> |  |
| 20.  | <b>Тема 3.1. Програма та її компоненти</b><br><b>Лекція 14.</b> Структура програм на алгоритмічній мові ФОРТРАН.<br>Мінімальний склад закінченої програми. Програмні одиниці. Використання процедур. Зовнішні і внутрішні процедури.<br><i>Тема для самостійної роботи:</i> Области видимості міток й імен.<br><b>Література:</b> 1 с. 92-97; 100.   |
| 21.  | <b>ПЗ-7.</b> Самостійна робота студентів зі складання програм з використанням одновимірних та двохвимірних масивів чисел.<br><i>Завдання для самостійної роботи:</i> Розповсюджені помилки при програмуванні процесів з використанням масивів чисел. Приклади програм з двовимірними масивами.<br><b>Література:</b> 1 с. 90, 92-97; д. 2 с. 34-35.  |
| 22.  | <b>Лекція 15.</b> Програмні одиниці і як їх об'єднати в одну програму.<br>Програмні одиниці. Підпрограми-функції. Приклад програми-функції. Оператор FUNCTION. Інші оператори, що входять в підпрограму-функцію. Прості змінні як аргументи функції. Звертання до підпрограми-функції.<br><i>Тема для самостійної роботи:</i> Звертання до підпрограми-функції.<br><b>Література:</b> 2 с. 128-135; д. 2 с. 45-46. |
| 23.  | <b>Тема 3.2. Підпрограми та загальні блоки.</b><br><b>Лекція 16.</b> Підпрограми.<br>Оператор SUBROUTINE. Інші оператори, що входять в підпрограму. Прості змінні як аргументи підпрограм. Виклик підпрограм. Оператор CALL.<br><i>Тема для самостійної роботи:</i> Звертання до підпрограми.<br><b>Література:</b> 1 с. 97-100; 2 с. 136-146; д. 2 с. 44-45.  |
| 24.  | <b>ПЗ-8.</b> Самостійна робота студентів зі складання програм з використанням одновимірних та двовимірних масивів чисел.<br><i>Завдання для самостійної роботи:</i> Розповсюджені помилки при програмуванні процесів з використанням масивів чисел. Приклади програм з двовимірними масивами.<br><b>Література:</b> д. 2 с. 35-36; д. 4 с. 90, 92-97.  |
| 25.  | <b>Лекція 17.</b> Приклади підпрограм.<br>Програма вирішення квадратного рівняння. Алгоритм, програма, висновки.<br><i>Тема для самостійної роботи:</i> Порівняння програм рішення квадратного рівняння, що не містить і що містить додаткову підпрограму.<br><b>Література:</b> 2 с. 73- 76, 138-141.   |
| 26.  | <b>Лекція 18.</b> Чисельні методи рішення нелінійних алгебраїчних рівнянь, інтегрування та диференціювання функцій.<br>Метод половинного ділення. Метод прямокутників. Метод кінцевих різниць.<br><i>Тема для самостійної роботи:</i> Метод хорд. Метод дотичних. Метод трапецій.<br><b>Література:</b> д. 6 с. 7- 9, д. 7 с. 105-107.   |
| 27.  | <b>ПЗ-9.</b> Самостійна робота студентів зі складання програм з підпрограмою-функцією та підпрограмою загального вигляду при рішенні нелінійних алгебраїчних рівнянь. Відлагоджування програми і отримання результатів.<br><i>Завдання для самостійної роботи:</i> Використання масивів як елементів підпрограм.   |



|       |   |
|-------|---|
| № з/п | Назва теми лекції та перелік основних питань<br>(перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС) |
|       | <b>Література: 1 с.141-143.</b>   |

## 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота передбачає підготовку до лекцій, виконання домашніх завдань у вигляді написання комп'ютерних програм по практичним заняттям, опрацювання джерел із списку літератури, підготовку до модульної контрольної роботи (МКР), підготовку до заліку.

### Перелік питань для підготовки до МКР

1. Рішення задач на ЕОМ. П'ять основних елементів обчислювальної системи. Що називається компіляцією.
2. Поняття алгоритму. Властивості і форми запису алгоритмів.
3. Оператори ФОРТРАН, які виконуються і не виконуються. Оператори PROGRAM і END.
4. Форма запису програми на ФОРТРАН з операторів PROGRAM, READ, PRINT, END.
4. Константи і змінні. Типи даних. Оператори опису типів даних.
5. Арифметичні операції і вирази. Операції пріоритету. Тип арифметичного виразу. Об'ява типу змінної в мові ФОРТРАН.
6. Оператори вводу і виводу READ, WRITE, PRINT.
7. Оператор DATA.
8. Оператор FORMAT.
9. Специфікації формату даних цілого типу, речовинного типу з фіксованою і плаваючою точкою.
10. Оператор FORMAT. Специфікації формату даних подвійної точності, пробілів, символічних даних і логічних величин.
11. Оператор безумовного переходу GO TO.
12. Оператор умовного переходу IF: по обчисленню за приписом.
13. Оператор циклу. Область дії циклу.

### Перелік питань для підготовки до заліку.

1. Рішення задач на ЕОМ. П'ять основних елементів обчислювальної системи. Що називається компіляцією.
2. Поняття алгоритму. Властивості і форми запису алгоритмів.
3. Виконуємі і невиконуємі оператори ФОРТРАН. Оператори PROGRAM і END.
4. Форма запису програми на ФОРТРАН з операторів PROGRAM, READ, PRINT, END.
5. Константи і змінні. Типи даних. Оператори опису типів даних.
6. Арифметичні операції і вирази. Операції пріоритету. Тип арифметичного виразу. Об'ява типу змінної в мові ФОРТРАН.
7. Оператори вводу і виводу READ, WRITE, PRINT.
8. Оператор DATA.
9. Оператор FORMAT.
10. Специфікації формату даних цілого типу, речовинного типу з фіксованою і плаваючою точкою.
11. Оператор FORMAT. Специфікації формату даних подвійної точності, пробілів, символічних даних і логічних величин.
12. Оператор безумовного переходу GO TO.
13. Оператор умовного переходу IF: по обчисленню за приписом.
14. Оператор циклу. Область дії циклу. Складні цикли.
15. Поняття масиву. Застосування масиву. Розмірність масиву. Позначення масиву.
16. Оператор DIMENSION.
17. Ввід - вивід одновимірних масивів.
18. Двовимірні масиви. Введення - виведення двовимірних масивів.
19. Підпрограми-функції. Оператор FUNCTION. Звертання до підпрограми-функції.
20. Підпрограми. Оператор SUBROUTINE.
22. Оператор CALL.

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, поставлених перед студентом, складається з:

- оцінювання активності у обговоренні питань теми на аудиторних заняттях;

– виконання домашніх завдань по практичним заняттям, МКР згідно з вимогами та критеріями оцінювання.

Слід дотримуватися правил відвідування занять.

На заняттях викладається теоретичний матеріал, розглядаються приклади реалізації практичного застосування теорії, надаються методичні рекомендації та розвиваються навички, необхідні для виконання контрольних завдань. Тому відвідування впливає на результати аудиторної і самостійної роботи студента, підготовку до контрольних заходів.

Вагома частина рейтингу студента формується за рахунок самостійної роботи (виконання домашніх завдань та МКР), активної участі в роботі на аудиторних заняттях.

У разі виявлення академічної недоброчесності у виконаній модульній контрольній роботі – результати контрольного заходу не враховуються.

Повторне написання модульної контрольної роботи не допускається.

### **Заохочувальні та штрафні бали**

#### *Заохочувальні бали*

Завдання, що задаються на самостійне виконання у якості домашньої роботи є відладженими, працюючими програмами + 2 бали

Відповіді на аудиторних заняттях + 2 бали

#### *Штрафні бали*

Невчасне виконання домашньої роботи – 2 бали

Невчасне виконання МКР (на не запланованому занятті) – 5 балів

### **Академічна доброчесність**

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

### **Норми етичної поведінки**

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

## **8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

### **1. Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:**

- виконання контрольних робіт (7 експрес-контролів на практичних заняттях);
- модульну контрольну роботу;
- виконання домашніх завдань (8 занять).

### **2. Критерії нарахування балів.**

2.1. Експрес-контрольні роботи оцінюються із 5 балів кожна (7 експрес-контролів 35 балів):

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 5 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними помилками – 3-4 бали;
- неповна відповідь (менше 60% потрібної інформації), або суттєві помилки – 1-2 бали;
- відповідь не вірна – 0 балів.

2.2. Модульна контрольна робота оцінюються із 30 балів:

- творче виконання завдання, вільне володіння матеріалом – 27-30 балів;
- виконання завдання не менш 80%, можливі незначні неточності – 23-26 балів;
- виконання завдання не менш 60%, можливі незначні помилки – 17-21 балів;
- завдання не виконано, або виконано менш ніж на 59% – 0-16 балів.

2.3. Правильно виконане домашнє завдання оцінюється у 5 балів (для 7 завдань – 35 балів)

- виконання завдання вірно і у строк – 5 бали;
- виконання завдання зі незначними неточностями – 3-4 бали;
- виконання завдання з суттєвими помилками – 1-2 бали;
- завдання не виконано у строк – 0 балів.

За кожне виконане домашнє завдання не в строк нараховується штрафний –2 бали (усього не більше – 16 балів).

2.4. Залікова контрольна робота оцінюється у 30 балів.

Залік відбувається письмово. Заліковий білет складається з 1-го теоретичного питання та 2-х практичних завдань. Перевіряються отримані навички системного розуміння ключових аспектів теоретичного матеріалу

і вміння їх використовувати для створення робочих комп'ютерних програм, що вирішують завдання дотичні до галузі енергетичного машинобудування.

Необхідною умовою допуску до заліку є мінімальна позитивна оцінка за всі види робіт та не менше 30 балів рейтингу. Загальна сума рейтингових балів, враховуючи бали за виконання залікової контрольної роботи складає 100 балів.

Теоретичне питання оцінюється у 10 балів за такими критеріями:

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та наведені приклади – 10-9 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», або незначні неточності) – 8-7 балів;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки) – 6 балів;
- незадовільна відповідь – 0 балів.

Кожне друге і третє практичні завдання оцінюються по 10 балів за такими критеріями:

- виконані практичні завдання є робочими програмами, виконаними у відповідності до умови і що дають в компіляторі ФОРТРАН правильний результат – 9-10 балів;
- виконані практичні завдання є робочими програмами, виконаними не з усіма поставленими умовами і що дають в компіляторі ФОРТРАН правильний результат – 5-8 балів;
- виконані практичні завдання мають незначні помилки/неточності і не є робочими програмами, що дають в компіляторі ФОРТРАН результат – 1-4 балів;
- завдання не виконане – 0 балів .

**3. Календарний контроль.** Умовою позитивної першої атестації є отримання не менше 27 балів, другої атестації – отримання не менше 33 балів.

**4. Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру** переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею (п.6). Якщо сума балів менша за 60, студент виконує залікову контрольну роботу. У цьому разі сума стартових та балів (бали за семестр без врахування балів за МКР) та бали за залікову контрольну роботу переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею п. 6.

5. Студент, який у семестрі отримав більше 60 балів та бажає підвищити свій результат, може взяти участь у заліковій контрольній роботі. У цьому разі остаточний результат складається із балів, що отримані на заліковій контрольній роботі та балів, отриманих за виконання експрес–контрольних робіт та домашніх завдань.

6. Таблиця переведення рейтингових балів до оцінок:

| <i>Кількість балів</i>    | <i>Оцінка</i> |
|---------------------------|---------------|
| 100-95                    | Відмінно      |
| 94-85                     | Дуже добре    |
| 84-75                     | Добре         |
| 74-65                     | Задовільно    |
| 64-60                     | Достатньо     |
| Менше 60                  | Незадовільно  |
| Не виконані умови допуску | Не допущено   |

#### **Процедура оскарження результатів контрольних заходів**

Студенти мають право і можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами (детальніше: [https://osvita.kpi.ua/2020\\_7-170](https://osvita.kpi.ua/2020_7-170), [https://document.kpi.ua/files/2020\\_7-170.pdf](https://document.kpi.ua/files/2020_7-170.pdf)).

Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (детальніше: <https://kpi.ua/code>).



## **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

### – Дистанційне навчання:

В умовах дистанційного режиму організація освітнього процесу здійснюється з використанням технологій дистанційного навчання: платформи дистанційного навчання «Сікорський» та «Електронний кампус». Навчальний процес у дистанційному режимі здійснюється відповідно до затвердженого розкладу навчальних занять. Заняття проходять з використанням сучасних ресурсів проведення онлайн-зустрічей (організація відео-конференцій на платформі Zoom).

#### 1. Навчання в умовах правового режиму воєнного стану:

– передбачає проведення усіх видів занять дистанційно (з використанням синхронної або асинхронної моделі освітньої взаємодії), у відповідності до Регламенту організації освітнього процесу в дистанційному режимі та Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського;

– кінцеві терміни виконання індивідуальних завдань і завдань самостійної роботи переносяться на кінець семестру (з обов'язковим виконанням і захистом);

– у рейтингову систему оцінювання вносяться зміни стосовно нарахування штрафних балів за не своєчасне виконання завдань: штрафні бали не нараховуються.

2. Для студентів існує можливість зарахування (у вигляді додаткових балів до рейтингу до 20 балів):

– сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за тематикою дисципліни;

– сертифікатів, які підтверджують участь у науково–практичних і наукових конференціях за тематикою дисципліни;

– публікація статті у науковому журналі за тематикою дисципліни.

### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** професоркою, д.т.н., ст.н.с., *Сороковою Наталією Миколаївною*

**Ухвалено:** кафедрою АЕС і ІТФ (протокол № 15/а від 30.06. 2022 р.)

**Погоджено:** Методичною комісією ТЕФ (протокол № 9 від 30. 06. 2022 р.)