



# Комп'ютерна інженерія теплоенергетичних систем

## 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>вибіркова</i>   |
| Форма навчання                              | <i>очна(денна)</i>   |
| Рік підготовки, семестр                     | <i>III курс, весняний семестр</i>  |
| Об'єм дисципліни                            | <i>4 кредити ЄКТС (120 годин), 18 години лекцій, 36 годин практичні заняття, 66 годин самостійна робота</i>  |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи     | <i>залік, розрахунково-графічна 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>к.т.н., доцент, Баранюк Олександр Володимирович,</i><br><a href="mailto:olexandr.baranyuk@gmail.com">olexandr.baranyuk@gmail.com</a><br>Комп'ютерний практикум: <i>Баранюк Олександр Володимирович,</i><br><a href="mailto:olexandr.baranyuk@gmail.com">olexandr.baranyuk@gmail.com</a> |
| Розміщення курсу                            | <a href="https://campus.kpi.ua/">https://campus.kpi.ua/</a> , <a href="https://do.ipk.kpi.ua/">https://do.ipk.kpi.ua/</a>  |

### Програма навчальної дисципліни

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

Вирішення інженерних задач при проектуванні теплоенергетичних систем з використанням програмних комплексів практикується вже протягом декількох десятиліть, однак в останні два-три роки, став спостерігатися серйозний прогрес і безпрецедентна динаміка розвитку тривимірної графіки. Цього значного прогресу було досягнуто завдяки активній діяльності науково-дослідних, налагоджувальних організацій і підприємств, що безпосередньо виробляють продукцію теплоенергетичного призначення. В згадані успіхи внесли також значну частку і новітні інформаційні технології, що нерозривно пов'язані з використанням технологій комп'ютерного автоматизованого проектування, наприклад Tekla Structures. Tekla Structures дозволяє вам проектувати несучі конструкції, отримувати по ним специфікації і іншу конструкторську документацію. Вона дозволяє створити складні конструкції досить легко, досить швидко працює і має високого рівня деталізацію вузлів і армування в обсязі. Tekla Structures буде корисна якщо важлива висока швидкість проектування, тривимірні вузли на основі типових шаблонів, які підлаштовуються під геометрію. Основне призначення Tekla Structures – проектування громіздких і складних об'єктів. Це, перш за все промислові об'єкти, котельні агрегати, майданчики на яких розташовується обладнання теплових і атомних електричних станцій та інші складні, унікальні конструкції.

Метою навчальної дисципліни є формування здатностей (компетентностей), які студент набуде після вивчення дисципліни:

ФК 2 Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії.

ФК 4 Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів енергетичного і технологічного обладнання.

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 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 вимогами освітньо-наукової програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

ПРН 7 Використовувати розуміння передових досягнень при проектуванні об'єктів енергетичного машинобудування, застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти.

ПРН 11 Розуміння застосовуваних методик проектування і дослідження, а також їх обмежень відповідно до спеціалізацій спеціальності 142 Енергетичне машинобудування.

ПРН 14. Застосовувати норми інженерної практики відповідно до спеціалізацій спеціальності 142 Енергетичне машинобудування.

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

**Пререквізити:** Дисципліна базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін Інженерна графіка, Парові та водогрійні котли.

**Постреквізити:** Дипломне проектування.

## 3. Зміст навчальної дисципліни

Загальні принципи і поняття

Тема 1.1 Алгоритм тривимірного моделювання в системах створення інженерно-конструкторської документації

Тема 1.2 Використання стандартизованих бібліотек тривимірних елементів

Тема 1.3 Тривимірне моделювання і оформлення конструкторської документації простих і складних систем енергетичного обладнання і його елементів

## 4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова (підручники, навчальні посібники) література.

1. Tekla Structure 2017: Basics of work with Tekla Structure. - USSA: Tribble Solution Corporation, 2017. - 226 р.
2. Tekla Structure 2017: Guide to creating blueprints. - USSA: Tribble Solution Corporation, 2017. – 471 р.
3. «Комп'ютерна інженерія теплоенергетичних систем / Комп'ютерний практикум» [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студ. спеціальності 142 «Енергомашинобудування», спеціалізації «Тепло- і парогенеруючі установки» / О. В. Баранюк; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 7,18 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 40 с.

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

4. Eastman, Charles M. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. — John Wiley & Sons, 2008-03-03. — ISBN 0470185287.
5. Allan Ho. Tekla Structures in a Structural Building Information Modeling Workflow — Cooper Union for the Advancement of Science and Art, Albert Nerken School of Engineering, Graduate Division, 2012. — 170 р.
6. James Vandezande. Tekla Structures // «Mastering Autodesk Revit Architecture 2016: Autodesk Official Press» — John Wiley & Sons. — P. 254.

## Навчальний контент

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

Згідно навчального плану для опанування матеріалу дисципліни передбачено лекційні заняття та комп'ютерний практикум

#### Лекційні заняття

| № з/п | Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)   |
|-------|--|
| 1.    | <p><b>Тема 1.1. Алгоритм тривимірного моделювання в системах створення інженерно-конструкторської документації</b></p> <p><b>Лекція 1.</b> Вступне заняття. Видача методичних вказівок до виконання лабораторних робіт та самостійної роботи. Ознайомлення з інтерфейсом Tekla Structures. Перевірка чи зміна налаштувань Tekla Structures.</p> <p><b>СРС:</b> Відкриття, створення і збереження 3D-моделей в Tekla Structures. Параметри шаблонів моделей. Збереження моделі у вигляді шаблону.</p> |

| № з/п | Назва теми лекції та перелік основних питань<br>(перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)  |
|-------|--|
|       | Література: (1), стор. 9-13; с. 14-24.   |
| 2.    | <p><b>Лекція 2.</b> Використання команд інтерфейсу користувача Tekla Structures. Зміна масштабу і поворот моделі. Контекстна панель інструментів [1, с. 26-36]. Налаштування робочого простору Tekla Structures. Створення розрахункових сіток і ліній сітки [1, с. 49-57].</p> <p><b>СРС:</b> Створення видів моделі Tekla Structures. Переміщення площини виду. Перемикання між видами. Оновлення видів. Визначення робочої області в Tekla Structures. Система координат. Зміна кольору розмірів, підписаних деталей і сіток.</p> <p>Визначення робочої області в Tekla Structures. Система координат. Зміна кольору розмірів, підписаних деталей і сіток. Створення, зміна чи видалення об'єктів в Tekla Structures. Зміна розмірів чи форми об'єкта. Копіювання властивостей з іншого об'єкта. Збереження і завантаження властивостей в діалогових вікнах.</p> <p>Література: (1), стор. 26-36; с. 49-57; с. 58-72; с. 73-82; с. 84-92.</p> |
| 3.    | <p><b>Лекція 3.</b> Об'єктна прив'язка в Tekla Structures. Панель інструментів прив'язки Tekla Structures. Перемикачі і символи прив'язки. Налаштування прив'язки в Tekla Structures.</p> <p><b>СРС:</b> Вибір опорних моделей, об'єктів і збірок опорних моделей в Tekla Structures. Зміна набору вибраних об'єктів. Перемикачі вибору.</p> <p>Література: (1), стор. 93-110; с. 112-122.</p>   |
| 4.    | <p><b>Лекція 4.</b> Копіювання і переміщення об'єктів в Tekla Structures. Дзеркальне відображення об'єктів. Використання існуючих фільтрів Tekla Structures. Створення нових фільтрів виду, вибору та кресленика в Tekla Structures.</p> <p><b>СРС:</b> Індивідуальне налаштування Tekla Structures. Налаштування стрічки. Налаштування комбінації клавіш.</p> <p>Створення в Tekla Structures елементів типу «кріпильний кутник», «пластинчата шпонка» і «торцева пластина». З'єднання «косинка».</p> <p>Література: (1), стор. 123-148; с. 149-185; с. 189-217; (2), стор. 49-60.</p>  |
| 5.    | <p><b>Тема 1.2 Використання стандартизованих бібліотек тривимірних елементів</b></p> <p><b>Лекція 5.</b> Використання компонентів в Tekla Structures. Визначення деталей і пластин. Номер позиції деталі. визначення болтів і зварних швів.</p> <p><b>СРС:</b> Визначення довгастих отворів. Використання автоз'єднання і автоматичних стандартів.</p> <p>Використання Excel при проектуванні з'єднань. Налаштування файлів Excel. Відображення стану компонента.</p> <p>Література: (2), стор. 27-40; с. 41-43; с. 44-49; с. 62-65.</p>   |
| 6.    | <p><b>Лекція 6.</b> Початок роботи і базові властивості армування засобами Tekla Structures. Розміщення армування. прикріплення арматури до деталі. Налаштування арматурних сіток. Окремі стержні, групи стержнів і сітки.</p> <p><b>СРС:</b> Типи арматурних стержнів. армування на креслениках.</p> <p>Загальні властивості кресленика в Tekla Structures. Властивості Виду кресленика. Властивості деталей та сусідніх деталей.</p> <p>Література: (2), стор. 147-174; с. 177-198; с. 255-299.</p>  |
| 7.    | <p><b>Тема 1.3 Тривимірне моделювання і оформлення конструкторської документації простих і складних систем енергетичного обладнання і його елементів</b></p> <p><b>Лекція 7.</b> Початок роботи початок роботи з креслениками в Tekla Structures. Зміст списку креслень і позначення в ньому. Робота з функцією «Automatic Drawing». Довідкові відомості про кресленики [3, с. 43-119].</p> <p><b>СРС:</b> Основи встановлення розмірів на креслениках Tekla Structures. автоматичне простановлення розмірів на креслениках загального виду [3, с. 141-209].</p> <p>Література: (2), стор. 43-119; с. 141-209.</p>   |
| 8.    | <p><b>Лекція 8.</b> Визначені користувачем атрибути кресленика в Tekla Structures. Мітка вузла і мітка виду. Мітка на креслениках. Обробка поверхні на креслениках.</p> <p><b>СРС:</b> Представлення на креслениках Tekla Structures болтів і зварних швів. армування на креслениках.</p> <p>Література: (2), стор. 289-291; с. 314-324; с. 311-313; с. 300-309.</p>   |
| 9.    | <p><b>Лекція 9.</b> Редагування кресленика в Tekla Structures. Додаткові об'єкти кресленика. Додавання тексту і посилань. Штриховка на креслениках Tekla Structures.</p> <p><b>СРС:</b> Сітки на креслениках в Tekla Structures. Класифікатор креслеників. Довідкова інформація про</p>  |

| № з/п | Назва теми лекції та перелік основних питань<br>(перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)   |
|-------|---|
|       | властивості кресленника в Tekla Structures.<br>Фаски кромки на кресленниках Tekla Structures. Друк звітів.<br>Література: (2), стор. 369-392; с. 367-346; с. 394-398; с. 435-452. |

### **Комп'ютерний практикум**

| № з/п   | Назва теми заняття та перелік основних питань<br>(перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)  |
|---|---|
| <b>Тема 1.1. Алгоритм тривимірного моделювання в системах створення інженерно-конструкторської документації</b>                                       |   |
| 1.  | Відкриття, створення і збереження 3D-моделей в Tekla Structures.<br>Література: (1), стор. 14-24; с. 112-122; конспект, або відеозапис лекції   |
| 2.  | Параметри шаблонів моделей. Збереження моделі у вигляді шаблону Tekla Structures.<br>Література: (1), с. 112-122; конспект, або відеозапис лекції   |
| 3.  | Вибір опорних моделей, об'єктів і збірок опорних моделей в Tekla Structures. Зміна набору вибраних об'єктів. Перемикачі вибору.<br>Література: (1), стор. 25-32; конспект, або відеозапис лекції  |
| 4.  | Побудова моделі сталевго каркасу котла типу ТП-35У засобами Tekla.<br>Література: конспект, або відеозапис лекції   |
| <b>Тема 1.2 Використання стандартизованих бібліотек тривимірних елементів</b>   |   |
| 5.  | Створення видів моделі Tekla Structures. Переміщення площини виду. Перемикання між видами. Оновлення видів. Визначення робочої області в Tekla Structures. Система координат. Зміна кольору розмірів, підписаних деталей і сіток.<br>Література: (1), стор. 58-72; с. 73-82; с. 84-92   |
| 6.  | Визначення робочої області в Tekla Structures. Система координат. Зміна кольору розмірів, підписаних деталей і сіток. Створення, зміна чи видалення об'єктів в Tekla Structures.<br>Література: (1), стор. 73-82  |
| 7.  | Копіювання властивостей з іншого об'єкта. Збереження і завантаження властивостей в діалогових вікнах.<br>Література: (1), стор. 84-92   |
| 8.  | Побудова моделі сталевго каркасу котла типу БКЗ-75 засобами Tekla.<br>Література: конспект, або відеозапис лекції   |
| 9.  | Визначення довгастих отворів. Використання автос'єднання і автоматичних стандартів.<br>Література: (2), стор. 41-43;  |
| 10.   | Використання Excel при проектуванні з'єднань. Налаштування файлів Excel. Відображення стану компонента.<br>Література: (2), стор. 62-65;  |
| 11.   | Типи арматурних стержнів. армування на кресленниках.<br>Література: (2), стор. с. 177-198   |
| 12.   | Побудова моделі фундаменту блочного одноколонкового економайзера.<br>Література: конспект, або відеозапис лекції  |
| <b>Тема 1.3 Тривимірне моделювання і оформлення конструкторської документації простих і складних систем енергетичного обладнання і його елементів</b> |   |
| 13.   | Загальні властивості кресленника в Tekla Structures. Властивості Виду кресленника. Властивості деталей та сусідніх деталей. Основи встановлення розмірів на кресленниках Tekla Structures. автоматичне про- становлення розмірів на кресленниках загального виду.<br>Література: (2), стор. 255-299; (2), стор. 141-209.  |
| 14.   | Представлення на кресленниках Tekla Structures болтів і зварних швів. армування на кресленниках. Сітки на кресленниках в Tekla Structures. Класифікатор кресленників. Довідкова інформація про властивості кресленника в Tekla Structures. Фаски кромки на кресленниках Tekla Structures. Друк звітів.<br>Література: (3), стор. 300-309; с. 367-346; с. 394-398; с. 435-452. |
| 15.   | Побудова кресленника сталевго каркасу котла типу ТП-35У засобами Tekla.<br>Література: конспект, або відеозапис лекції  |
| 16.   | Побудова кресленника сталевго каркасу котла типу БКЗ-75 засобами Tekla.   |

|     |  |
|-----|--|
|     | <i>Література:</i> конспект, або відеозапис лекції |
| 17. | <b>ЗАХИСТ розрахунково-графічної роботи</b>        |
| 18. | <b>ЗАЛІК</b>                                       |

## 6. Самостійна робота студента

Згідно навчального плану для опанування матеріалу дисципліни передбачено виконання певних теоретичних завдань СРС (видається після лекцій) та у якості індивідуального завдання передбачається виконання розрахунково-графічної роботи по матеріалам практичних занять. Обсяг часу, який відводиться на виконання індивідуального завдання: 15 годин самостійної роботи.

|   |  |
|---|--|
| Тема розрахункової роботи   |  |
| Тривимірне моделювання і оформлення конструкторської документації простих і складних систем енергетичного обладнання і його елементів |  |

Завдання для виконання розрахунково-графічної роботи (тип технічного пристрою і його параметри) видаються викладачем на початку семестру.

| № з/п | Варіанти для виконання розрахункової роботи   |
|-------|---|
| 1.    | Модель опорної конструкції парового котла з природною циркуляцією на основі прототипу серійного котла БКЗ-75-39-ГМА, що призначений для спалювання природного газу.   |
| 2.    | Модель опорної конструкції котлоагрегату який має один барабан з вертикальною природною циркуляцією та виконаний в П-подібній схемі компоновки поверхонь нагріву.   |
| 3.    | Модель опорної конструкції парового котла з природною циркуляцією на основі прототипу серійного котла ТП-35Н, що призначений для спалювання як природного газу так і мазуту.  |
| 4.    | Модель опорної конструкції котлоагрегату ГМ-50-14 який призначений для роботи на природному газі та мазуті. Котел двобарабанный з природною циркуляцією, має П – подібне компонування з виведенням водяним економайзером. |

## Політика та контроль

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

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- готовність до захисту звітів з комп'ютерних практикумів;
- активність, підготовка коротких доповідей чи текстів, відключення мобільних телефонів; відповідно до завдання викладача використання засобів зв'язку для пошуку інформації в Інтернеті;
- заохочувальні бали надаються у відповідності до «системи оцінювання результатів навчання», штрафні бали є засобом протидії плагіату та несвоєчасному виконанню завдань;
- політика дедлайнів та перескладань полягає у виконанні поточних модульних робіт, завдань практичних занять і СРС до початку сесії;
- політика щодо академічної доброчесності відповідає загальним положенням, прийнятим у «КПІ ім. Сікорського» (детальніше: <https://kpi.ua/code>);
- політика навчальної дисципліни спрямована на розвиток індивідуальних здібностей в напрямку набуття компетентностей щодо створення та модернізації сучасних енергетичних систем, унікального обладнання в енергетичній галузі, а також в напрямку розширення сфер застосування отриманих знань, умінь і досвіду;
- за бажанням студентів, допускається вивчення матеріалу за допомогою онлайн-курсів за тематикою, яка відповідає тематиці конкретних занять.

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

Види контролю знань студента з дисципліни:

- захист звітів з комп'ютерних практикумів;
- виконання та захист розрахунково-графічної роботи;
- відповідь на заліку.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, які він отримує за:

- 1) підготовку і захист звітів п'яти комп'ютерних практикумів;
- 2) виконання і захист розрахунково-графічної роботи;
- 3) відповідь на заліку при виконанні умов допуску і бажанні студента підвищити оцінку.

## Система рейтингових балів та критерії оцінювання

### **1. Практичні заняття**

Ваговий бал — 10. Максимальна кількість балів студента за виконання і захист звітів з комп'ютерних практикумів:  $r_1=10$  балів  $\times 5 = 50$  балів.

*Критерії оцінювання:*

**10 балів** — коректно оформлена з конструктивної точки зору модель з дотриманням всіх вимог щодо оформлення конструкторської документації, що визначає стандарт ДСТУ Б А.2.4-4.2009 отримано відповіді на питання щодо особливостей застосування програмного комплексу при створенні моделі; **7..6 балів** — звіт або модель мають несуттєві помилки; **4...5 балів** — несуттєві помилки в моделі (наприклад, неспівпадіння отворів для кріплення) і не отримано відповідей яким чином зроблено той чи інший вузол моделі засобами Tekla Structures при створенні моделі; **2...3 бали** — модель або не може бути виготовленою наявними засобами виробництва, або відсутній кресленик, що оформлений згідно архітектурно-будівельних правил (ДСТУ Б А.2.4-4.2009); **1 бал** — наявність суттєвих помилок в конструкції моделі, **0 балів** — відсутність звіту.

### **3. Виконання і захист розрахункової роботи**

Максимальна кількість балів за виконання розрахункової роботи 25 балів і за захист 25 балів, тобто сумарна кількість балів дорівнює  $r_3= 50$ . Завдання для виконання розрахунково-графічної роботи видається студенту на початку семестру, строк захисту – останнє практичне заняття. Оформлення пояснювальної записки, що входить до звіту з виконання розрахунково-графічної роботи виконати згідно вимогам ДСТУ 8302:2015. Проектну та робочу документацію що міститься в розрахунково-графічній роботі оформити згідно ДСТУ Б А.2.4-4.2009. Захист розрахункової роботи на останньому практичному занятті. *Виконання завдань і захист розрахункової роботи обов'язкове.*

*Критерії оцінювання (виконання розрахункової роботи):*

**25 балів** — повне виконання завдання, відповідність вимогам щодо оформлення; **20...24 бали** — повне виконання завдання, незначна невідповідність вимогам щодо оформлення; **16...19 балів** — виконання завдання з деякими незначними неточностями, відповідність вимогам щодо оформлення; **12...15 балів** — виконання завдання з деякими неточностями, незначна невідповідність вимогам щодо оформлення; **0...11 балів** — виконання завдання з грубими помилками, невідповідність вимогам щодо оформлення – робота не зарахована, потребує доопрацювання.

*Критерії оцінювання (захист розрахункової роботи):*

**25 балів** — повна вірна відповідь на поставлені запитання за темою розрахунково-графічної роботи; **20...24 бали** — відповідь має несуттєві похибки; **16...19 балів** — неповна відповідь; **12...15 балів** — наявність несуттєвих помилок в неповній відповіді або відсутність відповіді, **0...11 балів** — наявність суттєвих помилок в неповній відповіді або відсутність відповіді, захист не зараховано.

**Штрафні бали:**

– несвоєчасне представлення та/або захист розрахункової роботи без поважної причини (хвороба) — **1 бал.**

**Заохочувальні бали**

– участь у наукових та/або науково-практичних конференціях, семінарах, симпозіумах — **5 балів** (при умові виконання завдань розрахунково-графічної роботи).

### **5. Відповіді на заліку**

Залік проводиться у усній формі з використанням обчислювальної техніки. Темою залікової роботи є створення моделі опорної конструкції котельного агрегату і креслеників та специфікацій до нього. Максимальний бал при «ідеально» підготовленій моделі складає **20 балів** (номінал), робочі кресленики і специфікації до них оцінюються по **10 балів** відповідно. Таким чином, максимальна кількість балів за виконану залікову роботу: **40 балів.**

*Критерії оцінювання:*

Виконання залікової роботи оцінюється згідно до системи оцінювання:

– модель побудована з використанням всіх доступних засобів засобами Tekla Structures і є раціональною з конструкторської точки зору – **100 % від номіналу;**

– модель є раціональною з конструкторської точки зору, але з'єднання елементів конструкції на основі стандартизованих з'єднань, що вибираються з бібліотеки Tekla Structures або не були використані, або не коректні – **80 % від номіналу;**

- модель має помилки в конструкції або немає стандартизованих з'єднань, що вибираються з бібліотеки Tekla Structures – **60 % від номіналу**;
- модель з грубими помилками в конструкції, або суттєва її відмінність від завдання – менше **60 % від номіналу**.

#### **Штрафні бали:**

- додаткове питання з тем лекційного курсу та практичних занять отримують студенти, які не брали участі у роботі певного заняття. Незадовільна відповідь з додаткового питання знижує загальну оцінку на **1 бал**.

#### **Розрахунок шкали рейтингу з дисципліни ( $R_D$ ):**

Сума вагових балів контрольних заходів в семестрі (стартовий рейтинг) складає:

$$R_C = r_1 + r_2.$$

де  $r_i$  — рейтингові або вагові бали за кожний вид робіт з дисципліни.

**Максимально можливий стартовий рейтинг:  $R_C = 50+50 = 100$  балів.**

Необхідною умовою допуску до заліку є позитивна оцінка з виконання всіх завдань комп'ютерних практикумів, захист розрахунково-графічної роботи та стартовий рейтинг не менше  $0,25 \times R_C = 25$  балів.

Якщо в продовж семестру студент отримав більше 60 балів, він має право отримати оцінку «автоматом» згідно таблиці відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою (див. нижче).

Студенти, які набрали в семестрі рейтинг з дисципліни менше, ніж 25 балів або не виконали умов допуску на залік, зобов'язані до початку екзаменаційної сесії підвищити його, інакше вони не допускаються до заліку з цієї дисципліни і мають академічну заборгованість.

Залікова складова  $R_3$  шкали дорівнює:  **$R_3 = 50$  балів** (не враховуються бали за відповіді за виконання завдань РГР)

Таким чином, максимальна кількість балів при здачі заліку за рейтинговою шкалою з дисципліни складає

$$R_D = R_C + R_3 = 50 + 50 = 100 \text{ балів.}$$

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

| <b>Кількість балів</b>    | <b>Оцінка</b> |
|---------------------------|---------------|
| 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)**

### **1. 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).

2. *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.

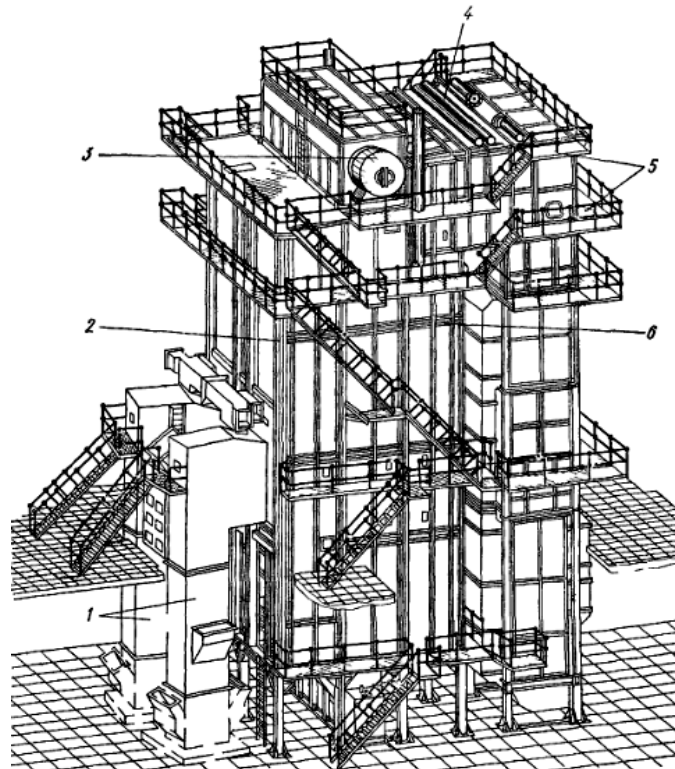
3. Для студентів існує можливість зарахування (у вигляді додаткових балів до рейтингу до 20 балів):

- 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.

**Додаток 1**

**Завдання на залікову роботу**

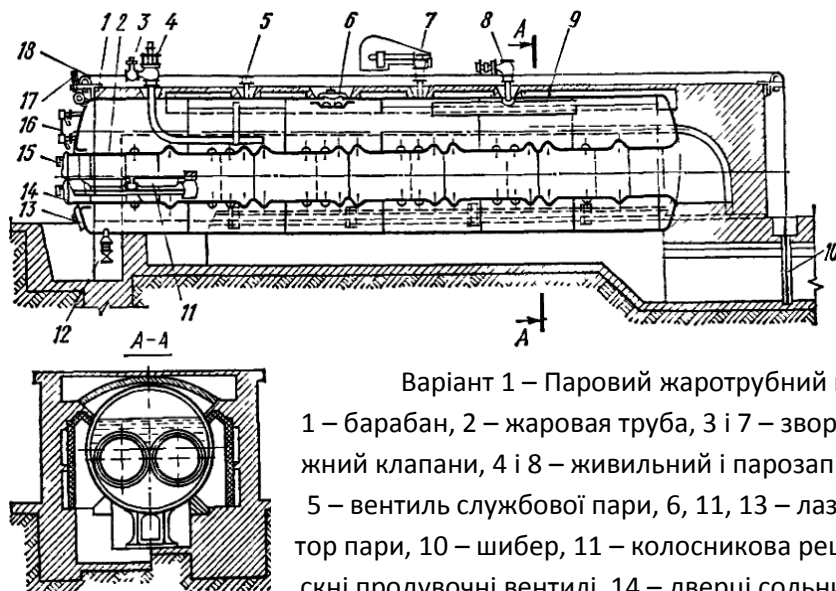
1. Побудувати модель сталевого каркасу котла



1 – шахта млина, 2 – колона, 3 – барабан, 4 – колектори, 5 – площадки,  
6 – горизонтальні балки

2. Побудувати модель фундаменту парового жаротрубного котла





Варіант 1 – Паровий жаротрубний котел:

1 – барабан, 2 – жарова труба, 3 і 7 – зворотній і запобіжний клапани, 4 і 8 – живильний і парозапірний вентиля, 5 – вентиль службової пари, 6, 11, 13 – лази, 9 – сепаратор пари, 10 – шибер, 11 – колосникова решітка, 12 – спускні продувочні вентиля, 14 – дверці сольника, 15 – топочні дверці, 16 – водовказівник, 17 – манометр, 18 – тросова передача

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

**Складено к.т.н., доцентом, Баранюком Олександром Володимировичем**

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

**Погоджено:** Методичною комісією ТЕФ (протокол № 9 від 30.06. 2022 р.)