

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання самостійної роботи студентів

з дисципліни «**Теоретичні основи теплотехніки**»

для напрямків підготовки: 6.050502 Інженерна механіка
6.050503 Машинобудування

*Рекомендовано кафедрою хімічного,
полімерного і силікатного машинобудування
Протокол №6 від «23» січня 2013 р.*

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни **«Теоретичні основи теплотехніки»** для напрямків підготовки: 6.050502 Інженерна механіка, 6.050503 Машинобудування, / Укладачі: І.Л. Шилович, Т.Б. Шилович– К.: НТУУ «КП», 2013. – 11 с.

Укладачі:

І.Л. Шилович, к.т.н., доц.

Т.Б. Шилович, к.т.н.

Відповідальний редактор

Є.М. Панов, д.т.н., проф.

Рецензент:

А.Р. Степанюк, к.т.н., доц.

Зміст

Вступ	4
1. Загальні положення щодо самостійної роботи студентів.....	5
2. Організація контрольних заходів самостійної роботи студентів..	7
3. Виконання самостійної роботи.....	8
4. Список рекомендованої літератури	10

ВСТУП

Дисципліна «Теоретичні основи теплотехніки» відноситься до циклу дисциплін вільного вибору ВНЗ, варіативної частини програми, професійна складова навчального плану бакалаврів за напрямками підготовки 6.050502 «Інженерна механіка», 6.050503 Машинобудування. Згідно з ОКХ курс «Теоретичні основи теплотехніки» формує відповідні компетенції, а саме здатність виконувати чисельні та експериментальні дослідження, обробляти та аналізувати результати випробувань обладнання, випробувань об'єктів, вузлів, машин і механізмів; здатність приймати і обґрунтовувати конкретні технічні рішення при створенні нових і модернізації відомих видів техніки і технологій.

Дисципліна складається з одного кредитного модулів, відноситься до вибіркової частини навчальної програми (дисципліна вільного вибору ВНЗ), входить до циклу професійної та практичної підготовки студентів і являється спеціалізуючою в галузі машинобудування та виробництва та переробки упаковок з полімерних матеріалів.

Вивчення матеріалу дисципліни базується на широкому використанні фізичних уявлень та теоретичних положень фундаментальних і загальноінженерних дисциплін, які розкривають фізичну сутність термодинамічних процесів. Успішне засвоєння матеріалу дисципліни потребує від студентів підготовки з вищої математики, інформатики, нарисної геометрії, хімії, фізики, та інших наук.

Метою вивчення кредитного модуля "Теоретичні основи теплотехніки" являється оволодіння системою типових завдань діяльності, які студент здатен вирішувати згідно вимог ОПП:

У рамках розробки технологічних регламентів, на підставі термодинамічних принципів перетворення теплоти, а також даних щодо фізичних властивостей виробничої продукції, за допомогою спеціальної та довідкової літератури **вибирати** певні процеси та робити виробничу оцінку технологічним процесам (нагрівання, охолодження, випаровування, конденсацію, плавлення, твердіння,

випарювання, кристалізацію, одержання штучного холоду тощо), За допомогою відомих методик планування й здійснення наукових досліджень з метою вдосконалення виробництва, використовуючи дослідні установки і контрольно-вимірювальні прилади в умовах дослідної лабораторії або дослідної ділянки вміти провести експеримент.

1. Загальні положення щодо самостійної роботи студентів

Самостійна робота студентів регламентується Положенням про організацію навчального процесу в вищих навчальних закладах України, затвердженого наказом Міністерства освіти України № 161 від 2 червня 1993 року та Положенням про систему нарахування балів за кредитно-модульною системою.

Положенням про організацію навчального процесу в вищих навчальних закладах України передбачено, що навчальний час, відведений для самостійної роботи студентів визначається робочим навчальним планом і повинен становити не менше 50% загального обсягу навчального часу студента, відведеного для вивчення дисципліни.

Самостійна робота студентів ставить за мету:

- розвиток творчих здібностей та активізація розумової діяльності студентів;
- формування в студентів потреби безперервного самостійного поповнення знань;
- здобуття студентом глибокої системи знань;
- самостійна робота студентів як результат морально-вольових зусиль.

Завданням самостійної роботи студентів є наступне:

- навчити студентів самостійно працювати над літературою;
- творчо сприймати навчальний матеріал і його осмислювати;
- набути навички щоденної самостійної роботи в одержанні та узагальненні знань, вмінь.

Зміст самостійної роботи студентів з дисципліни визначається навчальною програмою дисципліни та робочою навчальною програмою вивчення дисципліни.

На самостійну роботу можуть вноситись:

- підготовка до лекцій;
- частина теоретичного матеріалу, менш складного за змістом;
- підготовка до семінарських, практичних занять, занять з комп'ютерного практикуму;
- виконання індивідуальної роботи.

Самостійна робота над засвоєнням навчального матеріалу з конкретної дисципліни може виконуватись у бібліотеці, навчальних кабінетах, комп'ютерних класах (лабораторіях), а також у домашніх умовах.

Залежно від особливостей дисциплін викладач може видавати студентам різні види завдань самостійної роботи:

- переробка інформації отриманої безпосередньо на обов'язкових навчальних заняттях;
- робота з відповідними підручниками та особистим конспектом лекцій;
- самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту;
- робота з довідковою літературою;
- написання рефератів, повідомлень;
- творчі завдання (доповіді, проекти, есе, огляди тощо);
- виконання підготовчої роботи до лабораторних та практичних занять, комп'ютерного практикуму;
- виконання індивідуальних графічних, розрахункових завдань;
- виконання курсових робіт (проектів);
- підготовка письмових відповідей на проблемні питання;
- виготовлення наочності;
- складання картотеки літератури за змістом наступної фахової діяльності;

Успішне виконання завдання самостійної роботи можливе за умови наявності у студентів певних навичок: вміння працювати з книгою (складати план, конспект, реферат); проводити аналіз навчального матеріалу (складати різні види таблиць, проводити їх аналіз). При виконанні завдань з комп'ютерного практикуму – навичок роботи з ПЕОМ та програмним забезпеченням.

2. Організація контрольних заходів самостійної роботи студентів

Контрольні заходи включають поточний і підсумковий контроль знань студентів.

Поточний контроль є органічною частиною навчального процесу і проводиться під час лекцій, семінарських, практичних і лабораторних занять.

Форми поточного контролю:

- усна співбесіда за матеріалами розглянутої теми на початку наступного заняття з оцінкою відповідей студентів (5-10 хв);
- письмове фронтальне опитування студентів на початку чи в кінці заняття (5-10 хв). Відповіді перевіряються і оцінюються у позааудиторний час;
- фронтальний безмашинний стандартизований контроль знань студентів за кількома темами, винесеними на самостійну роботу (5-10 хв). Проводиться на початку семінарських, практичних чи лабораторних занять;
- перевірка домашніх завдань;
- перевірка набутих вмінь (на практичних, лабораторних заняттях, комп'ютерному практикумі);
- тестова перевірка знань студентів;
- інші форми контрольних заходів.

При кредитно-модульній системі навчання, результати самостійної роботи студента впливають на загальний рейтинг з дисципліни. Виконання завдань з самостійної роботи контролюється після закінчення логічно завершеної

частини лекцій та інших видів занять з дисципліни і її результати враховуються при виставленні підсумкової оцінки.

Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентами у процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий семестровий контроль (екзамен, диференційований залік або залік).

3. Виконання самостійної роботи студента

Тема 1. Вступ. Предмет та метод технічної термодинаміки. Головні поняття термодинаміки; параметри стану та характеристики процесу. Начала термодинаміки.

Завдання на СРС. Вивчення матеріалу лекції. Повторення основ МКТ з курсу фізики. Одиниці фізичних величин. [1]: с.86-95; [2]: 11 - 45. Вивчення матеріалу лекції. Розв'язання задач за контрольними питаннями. Підготовка до 1 контрольної роботи. [1]: с.309-349; [2]: 69 - 93. Розв'язання задач за контрольними питаннями. Підготовка до 1 контрольної роботи. с.309-349; [2]: 69 - 93.

Тема 2. Термодинамічні процеси ідеального газу. Рівняння стану. Застосування Першого закону термодинаміки для обчислень енергетичних балансів.

Завдання на СРС. Вивчення матеріалу лекції. Самостійна робота по повторенню основ МКТ з курсу фізики. Застосування Першого закону термодинаміки до процесів ідеального газу. [1]: с.309-349; [2]: 97- 104.

Тема 3. Циклічні процеси. Принципи роботи теплового двигуна, холодильної машини. Поняття про ККД циклу. Обернені та не обернені процеси.

Завдання на СРС. Вивчення матеріалу лекції. Моніторинг роботи холодильника.

[1]: с.309-349; [2]: 69 - 93.

Завдання на СРС. Вивчення матеріалу лекції. Спостереження за роботою автомобільного двигуна: гаряче та холодне джерела (огляд обсягом 0,5 стор.). [1]: с.270-276; [2]: 105 – 143; [6]: с.78-96.

Тема 4 Реальні гази. Таблиці та діаграми термодинамічного стану реальних газів. Властивості водяної пари. Процеси водяної пари.

Завдання на СРС. Вивчення матеріалу лекції. Моніторинг кипіння води (огляд обсягом 0,5 стор.). [6]: с.121-127.

Завдання на СРС. Вивчення матеріалу лекції. Моніторинг кипіння води з розподіленням фаз: кипляча вода, волога насичена пара (огляд обсягом 0,5 стор.). [1]: с.326-333; [2]: с.105-127; [6]: с.104-117.

Тема 5 Конструкція та принципи дії паросилової установки (ПСУ). Цикл паросилової установки (цикл Ренкіна).

Завдання на СРС. Вивчення матеріалу лекції. Матеріали з Інтернету про основне обладнання ПСУ (ТЕЦ, ДРЕС, АЕС). [1]: с.326-333; [2]: с.105-127; [6]: с.104-117.

Завдання на СРС. Вивчення матеріалу лекції. Матеріали з Інтернету про основне обладнання ПСУ (ТЕЦ, ДРЕС, АЕС). [1]: с.326-333; [2]: с.105-127; [6]: с.104-117.

Завдання на СРС. Вивчення матеріалу лекції. Оцінка теплових втрат при використанні гарячої води як теплоносія.: с.326-333; [2]: с.105-127; [6]: с.104-117.

Тема 6. Термодинамічні основи течії рідин та газів. Процеси течії газів та рідин. Критична швидкість витікання. Сопло Лавалю. Дроселювання. Ефект інверсії

Завдання на СРС. Вивчення матеріалу лекції. Матеріали з Інтернету про течію рідин та газів (віртуальні зображення зміни параметрів: тиску, швидкості). [7]: с.14-23

Вивчення матеріалу лекції. [1]: с.356-373; [7]: с.14-23

Тема 7. Компресор та газова турбіна

Завдання на СРС. Вивчення матеріалу лекції. Матеріали з Інтернету про газові турбіни (параметри, діапазони потужності, робочі тіла). [1]: с.270-276; [2]: 105 - 123.

Завдання на СРС. Вивчення матеріалу лекції. Матеріали з Інтернету про газові турбіни (реферат 0,5 стор.).

Література: [1]: с.270-276; [2]: 105 - 123.

Тема 8. Двигуни внутрішнього згорання.

Завдання на СРС. Вивчення матеріалу лекції. Матеріали про енергозбереження на транспорті (реферат 0,5 стор.). [1]: с.282-288; [2]: 125 - 143.

Тема 9. Паливо та основи його згорання

Завдання на СРС. Вивчення матеріалу лекції. Моніторинг горіння деревини (зони полум'я, летючі, температура спалаху) (реферат 0,5 стор.). [7]: с.7-11.

Завдання на СРС. Вивчення матеріалу лекції.: [7]: с.12-15.

Список рекомендованої літератури

Основна література

1.Алабовский А.Н., Константинов С.М., Недужий И.А. Теплотехника. -Киев: Высшая школа, 1986. - 255с.

2.Теплотехника: Учебник для студентов вузов/А.М.Архаров, С.И.Исаев, И.А.Кожин и др.;Под общ.ред. В.И.Крутова.- М.: Машиностроение, 1986.- 432с.

3.Кириллин В.А., Сычев В.В., Шейндлин А.Е. Техническая термодинамика. - М.: Наука,1979. - 512 с.

4.Лейтес И.Л., Сосна М.Х., Семенов В.П. Теория и практика химической энерготехнологии. – М.: Химия, 1988. –280с.

5.Linnhoff В, Hindmarsh E. The Pinch Design Method for Heat Exchanger Networks.//Chemical Engineering Science, Vol. 38, No5, pp 745 – 763.

6. Энерготехнологические процессы и аппараты химических производств// Под ред. Бурдукова А.П. Сб. науч. трудов. – Новосибирск, 1989.- 140 с.

7. Энергосбережение в химических производствах // Под ред. Кутателадзе С.С. Сб. научн. трудов. – Новосибирск, 1986. – 138 с.

6.Вукалович М.П., Ривкин С.Л., Александров Л.А. Таблицы термодинамических свойств водяного пара.-М., Л.: Энергия,1965. - 400с.

7.Методичні вказівки. Параметри та процеси водяної пари. Цикл паросилової установки (цикл Ренкіна) - К.: КПИ, 1995.

Додаткова література

8.Сидельковский Л.Н., Куперман Л.И., Романовский С.А. Вторичные энергоресурсы и энерготехнологическое комбинирование в промышленности. - Киев: Высшая школа, 1988. - 304 с.

9. Промышленность Украины: Путь к энергетической эффективности. Инф. сб. ЕЦ «Тасис»/В.Ф. Гершкович, П.Йермиассен, Е.Р. Крамаренко и др. - Киев: ЕС-Энергетический центр, 1995. - 200 с.

10. Энергоэффективность в химической промышленности (Украина)// Информационный сборник программы «Тасис». – Киев, Брюссель, 1999. – 170 с.

цессы переработки полимеров. - М.: Химия, 1972