**Опис навчальної дисципліни**
**НФ-05 « Інтегровані комп'ютерні технології»**

**Статус дисципліни:** Дисципліна відноситься до циклу дисциплін професійно – практичної підготовки і є дисципліною за вибором ВНЗ.
**Лектор:** **Камаєв Юрій Миколаєвич, доцент (перший та другий кредитні модулі);**
**Факультет :** **теплоенергетичний**
**Кафедра :** **теоретичної та промислової теплотехніки.**

## І. Загальні відомості

Дисципліна відноситься до циклу професійно – практичної підготовки і є дисципліною за вибором ВНЗ. Передумовою вивчення цієї дисципліни є засвоєння знань з дисциплін, що викладаються попередньо, а саме: НФ-05 «Основи програмування», НФ-03 «Математичні методи і моделі», НФ-04 «Інженерна та комп"ютерна графіка», НФ-06 «Технічна механіка». Дисципліна надає знання, які є необхідними при вивчення окремих розділів інших професійно-орієнтованих дисциплін, які викладаються після неї, а також є основою для виконання курсового та дипломного проектування.

Дисципліна складається з двох кредитних модулів.

## ІІ. Розподіл навчального часу

| Семестр | Код кредитного модуля | Всього ( кред/год) | Розподіл за видами занять | | СРС | Модульні контрольні роботи | Семестрова атестація (вид) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекції | лабораторні | | | |
| IX | НФ-05 | 72 | 18/1 | 18/1 | 36 | 1 | Діф.залік |
| X | НФ-05 | 232 | 36/2 | 90/4 | 106 | 2 | залік |
| | разом | 304 | 54 | 108 | 142 | 3 | |

## ІІІ. Мета і завдання дисципліни

В останній час бурхливий розвиток технічних засобів і перш за все персональних комп"ютерів, мережевих технологій, комунікаційних систем, програмного забезпечення зумовило розширення та поглиблення процесів інформатизації суспільства, створення на підприємствах сучасних інформаційних технологій.

Сучасний стан розвитку інформаційних технологій у промисловості та енергетиці пов"язан з використанням технологій проектування, підтримки та створення єдиного інформаційного простору на всіх етапах життєвого ц иклу енергетичних машин та систем.

Компонентами загального інформаційного середовища повинні стати:

- системи автоматизованого проектування (САПР),
- повний електронний макет машини. агрегату, які проектуються,
- бази даних обладнання (стандартного та нестандартного),
- системи перетворення інформації,
- Інтернет.

Знання цієї дисципліни забезпечує повноцінне сприйняття та вивчення тих наступних дисциплін навчального плану, в яких розглядаються детально питання використання, експлуатації, автоматизації, проектування теплотехнологічних апаратів і установок, а саме: П-09 «Проектування теплоенергетичних установок», П-01 «Теплотехнічні процеси та установки», П-13 «Основи автоматизації проектування»

Вивчаючи дисципліну " Інтегровані комп’ютерні технології " студенти повинні засвоїти сучасні комп"ютерні засоби виконання складних інженерних розрахунків та технології 3-х вимірного конструювання теплотехнічних систем.

- Мета дисципліни " Інтегровані комп’ютерні технології " - отримання студентами знаннь, які необхідні для використання технологіі автоматизованого проектування теплофізичних систем та обладнання для них у різних дисциплінах спеціальності. Для цього студенти повинні вивчити принципи будування систем автоматизованого проектування, можливості підсистем САПР , можливості технічних засобів САПР .
- В наслідок навчання по дисципліні " Інтегровані комп’ютерні технології " студент повинен вміти використовувати різні підсистеми САПР для рішення завдань автоматизаціі проектування теплових систем та допоміжного обладнання.
- Вивчення дисципліни базується на широкому використанні знань, які студенти получили у дисциплінах : « Основи програмування», «Математичні методи і моделі », «Інженерна та комп"ютерна графіка », «Технічна механіка», " Сучасні комп"ютерні технологіі ".
- Для успішного досягнення вказаних вище цілей студент повинен виконати цикл лабораторних робіт.

**Знання**

1. Необхідної суми знань, які мають відношення до цієї дисципліни і були викладені в попередніх дисциплінах навчального плану.
2. Історії розвитку теорії і практики засобів автоматизації праці інженера в Україні і зарубіжжі.

3. Бібліографії основної технічної літератури з дисципліни (підручники, монографії, часописи, каталоги, атласи та ін.).
4. Характеристик сучасних САПР -систем , які використовуються в конструюванні та проектуванні енергетичних машин та систем.
5. Технології використання САПР-систем для вирішення задач проектування та конструювання.
6. Засобів взаємодії 3-вимірних систем конструювання та розрахунків з використанням МКЕ.
7. Засобів розробки інформаційного забезпечення для задач автоматизованого проектування.
8. Методології використання Інтернет для забезпечення процесу проектування та конструювання.

**Уміння**

1. Використовувати технологію створення 3-х вимірних моделей складних деталей, вузлів, агрегатів теплофізичних систем.
2. Використовувати сучасні програмні системи кінцевоелементного аналізу.
3. Розробити моделі для віртуальних експериментів для програми типу FLOSIMULATION.
4. Провести аналіз отриманих результатів експериментів.
5. Доповнювати необхідною фізичною інформацією Бази Даних для забезпечення процесу моделювання
6. Використання системи Internet для забезпечення процесу автоматизованого проектування.

**Навички**

1. Роботи з науково- технічною, нормативною, довідковою літературою, бібліографічними джерелами за тематикою дисципліни.
2. Робота в коп"ютерному середовищі операційних систем ОС та WINDOWS.
3. Робота з сучасними САПР-системами.
4. Робота з СУБД.
5. Вміння самостійно освоювати нові САПР-системи.

## IV. Зміст дисципліни

### Перший кредитний модуль (IX семестр)

**Розділ1**

**Тема1.1** Вступ до дисципліни. Автоматизація праці інженера..

**Лекція 1**. Введення .Структура та склад САПР. Проблеми автоматизації праці інженера-теплоенергетика(конструктора, проектувальника, монтажника, експлуатаційника)..(Л2, 2-17)

**Розділ 2**

**Тема2. 1** Підсистема 3-вимірного моделювання . Технологія розробки 3-вимірної моделі деталі.

**Лекція 2.** Алгоритм розробки 3-вимірної моделі деталі. Робоче вікно моделі. Основні панелі інструментів.(Л1,22-29)

Самост.робота: Вибрати необхідні інструменти для моделювання та сформувати своє робоче місце.(Л1,30-32)

2D редактор ескізів.

Основні команди редактора ескізів. Керування відображенням ескіза контура. Редагування ескіза(Л1, 34-41)

Самост.робота: на своєму комп'ютері опробувати команди редактора ескізів, потрібні для виконання 1-ої лабораторної роботи.(Л1,41-47)

Геометричні зв'язки елементів у ескізі. Керуючи розміри. Стан ескіза.(Л1,63-71).

Самост.робота: Вивчити можливі взаємозв'язки елементів у ескізі.(Л1,79-83)

**Лекція 3.** Розробка моделі деталі. Формування набору конструктивних елементів деталі. Розробка ескізів всіх конструктивних елементів деталі. Використання 3-вимірних команд «вытянуть» та «вырезать».(Л1,89-95),(Л3,1-7).

Самост.робота:Розробити набір конструктивних елементів для свого варіанта 1-і лабораторної роботи.(Л1,101-103).

Автоматизоване одержання креслення деталі по її 3-вимірної моделі. Команди «три стандартных вида» та «именованный вид».(Л1,412-417)

Самост.робота: Вивчити команди керування форматами для оформлення. Креслення. Формати експорту файлів креслень з SolidWorks в AutoCAD або КОМПАС.(Л1,401-411).

**Розділ 3**

Процедура складання вузла, агрегату. Основи складання. Команди для складання вузла. Основні принципи взаємодії деталей при складанні.

**Тема 3.1**

Процедура складання вузла, агрегату. Основи складання. Команди для складання вузла. Основні принципи взаємодії деталей при складанні.

**Лекція 4.** Розробка моделей деталей для збірки колектору (модель труби з отворами та модель трубки для підводу води). Команди «оболочка», «линейный массив», «круговой массив», «по тректории».(Л1,236-242),(Л3,8-14).

Самост.робота: Основні конструктивні елементи деталей.(Л1,237-240),(Л3,15-16).

**Лекція 5.** Основні команди складання деталей у збірку.(Л1,360-368)

Команда «сопряжение».

Самост.робота: Команди ручного керування.(Л1,367-368)

Збірка з разнесенними елементами. Перевірка інтерференції компонент.(Л1,369-377).

Самост.робота: Засоби перевірки правильності збірки.(Л1,365-370).

**Розділ 4**

Розробка моделей типових агрегатів, які використовуються у теплових енергетичних машинах.

**Тема 4.1**. Розробка моделей типових агрегатів

**Лекція 6.** Розробка 3-вимірної моделі агрегату «БАК».

Розробка моделей всіх деталей: обечайка, кришка, фланец. Вимірювання основних характеристик агрегату «БАК»-корисний об'єм та масса .(Л3,17-21)

Самост.робота:Приклади використання агрегатів «бак » у теплових машинах.(Л3,20-21)

**Лекція 7.** Розробка моделі трубної системи. Моделі деталей: U-образна трубка, Трубна решітка. Команда «Линейный массив деталей» в збірці.(Л3,22-28)

Самост.робота:Ознайомитися з прикладами використання трубних систем в теплових машинах. (Л3,27-28).

**Лекція 8.** Розробка моделі крильчатки для вентилятора.

Команда «по сечениям» для побудови складної поверхні лопасті. Складання ступиці та крильчатки.(Л3,29-33)

Самост.робота: Приклади використання вентиляторів у теплових машинах.(Л3,32-33)

**Розділ 5** Додаткові підсистеми для оформлення результатів конструювання:

**Тема 5**.1 Складні поверхні у деталях теплотехнічних машин.

**Лекція 9.** Поверхні обертання, вітягнуті, по траєкторії, по сеченіям.(Л1,284-286).

Самост.робота: опробувати команди: "поверхность повернуть" , "поверхность вытянуть" , "поверхность по траектории".(Л1,285-287).

: Поверхні пласкі, лінійчаті, роз'єму , еквідістантні.(Л1,287-292).

Самост.робота: Параметри команди «линейчатая поверхность».(Л1,290-292).

Додаткові підсистеми для оформлення результатів конструювання:

PhotoWorks –надання реалістичного вигляду розробленим моделям деталей;

SolidWorks Animation – розробка видеороліка процесу складання вузла, агрегату, вироба.(Л1,493-507)

**Другий кредитний модуль (Х семестр)**

**Розділ 6.**

Інтегрована CAD/CAE система SolidWorks+COSMOSFloWorks..

Підсистема Моделювання газогідродинамічних та теплових систем

**Тема 6.1.** Основні команди підсистеми.

Формування плану віртуального експерименту. Граничні та початкові умови Засоби відображення результатів обчислень. Графіки фізичних змінних (тиск, швидкість, температура) .Засоби вимірювання результатів моделювання.

**Лекція 10.** Формування плану віртуального експерименту. Граничні та початкові умови.(Л2,170-183)

**Лекція 11.** Засоби відображення результатів обчислень. Графіки фізичних змінних (тиск, швидкість, температура) .(Л2,327-343)

**Лекція 12.** Засоби вимірювання результатів моделювання.(Л2,352-357)
**Тема 6.2** Віртуальне моделювання фізичного процесу руху та нагріву рідини
**Лекція 13.** Віртуальне моделювання фізичного процесу руху та нагріву рідини Граничні та початкові умови процесу руху рідини.(Л4)
**Тема 6.3** Віртуальне моделювання фізичного процесу нагріву рідини у моделі теплообмінного апарату.
**Лекція 14.** Віртуальне моделювання фізичного процесу нагріву рідини у моделі теплообмінного апарату. Граничні та початкові умови процесу.(Л4)
**Тема 6.4.** Дослідження характеристик процесу конвективного теплообміну для стінки з оребренням.
**Лекція 15**. Дослідження характеристик процесу конвективного теплообміну для стінки з оребренням.(Л4)
**Лекція 16**. Граничні та початкові умови процесу. Аналіз та відображення результатів обчислень.(Л4)
**Тема 6.5** Дослідження характеристик радіатора у аеродинамічній трубі.
**Лекція 17.** Дослідження характеристик радіатора у аеродинамічній трубі. Розробка 3-вимірної моделі обьєкту для експерименту. Розробка проекту експерименту. Граничні та початкові умови процесу. Аналіз та відображення результатів обчислень.(Л4).
**Тема 6.6** Моделювання та обчислення теплового опору багатослойної стінки
**Лекція 18.** Робота з базою даних системи. Введення таблиць значень теплопровідності різних ізоляційних матеріалів.

## V. Методи навчання та інформаційно-методичне забезпечення

Основний матеріал змістових модулів викладається на лекціях. Знання та навички при виконанні індивідуальних завдань при роботі з програмними системами закріплюються на лабораторних заняттях.

## VI. Навчально методичні матеріали

**Основна література.**

1.Введение в SolidWorks 2005/2006. Москва. 2006.
2.SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерно практике,
Питер 2008.
3. Камаєв Ю.М. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Основи САПР», Електронне видання, НТУУ «КПІ»,ТЕФ,2007р
4. Потемкин А.,Инженерная графика. Москва, 2005.

**Додаткова література.**

5. Камаев Ю.Н.и др.,Автоматизация труда технолога , Киев, Техника, 1991.
6. Камаев Ю.Н. и др., Интерактивная система автоматизации подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ , Киев, Техника, 1992.
7. САПР "АЛЬФА",Техническая документация, Киев, КПИ, ТЭФ, кафедра АТЭП, 1994.

8. Камаев Ю.Н., Баган Т.Г. Методические указания к лабораторным работам по курсу "САПР теплоэнергетических объектов и систем" (Подсистема автоматизации разработки рабочей документации). Киев, НТУУ "КПИ", 1998г.
9. Норенков И.П. Введение в автоматизированное проектирование технических устройств и систем .М.1986.
10. Дьяконов В.П. Справочник по MathCAD, Москва, 2005,СК ПРЕСС.
Основи растрово-векторної графіки. Москва. 2000.

## VI. Мова

Мова викладання лекцій російська через відсутність україномовного підручника. Мова при проведенні лабораторних занять залежить від теми занять.

## VII.Характеристика індивідуальних завдань.

З метою поглиблення вивчення дисципліни та набуття стійких вмінь самостійних і кваліфікованих робіт студенти виконують комплекс лабораторних робіт та індивідуальні завдання, узгоджені з курсовими проектами, які виконуються в 9 та 10-му семестрах.

## VIII. Методика оцінювання

Семестрова атестація проводиться в IX-му семестрі у вигляді іспиту, до якого допускається студент який виконав всі передбаченні робочим навчальним планом завдання з дисципліни.

Семестрова атестація проводиться в X-му семестрі у вигляді заліку, до якого допускається студент який виконав всі передбаченні робочим навчальним планом завдання з дисципліни.

Залік також сдають студенти, які виконали программу спеціалізації.

## XI. Організація

Дисципліна вивчається обов’язково всіма магістрантами спеціальності в IX і X семестрах.

Контакти викладача: Камаєв Юрій Миколайович – (044) 454-98-95.