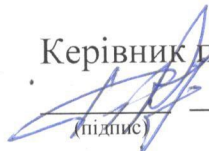


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра теоретичної механіки, машинознавства та
роботомеханічних систем (№ 202)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи


(підпис)

О.М. Гнисько

(ініціали та прізвище)

« 29 » 08 2019 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

CALS-технології в машинобудуванні

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 133 «Галузеве машинобудування»
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: «Дизайн і проектування пакувального обладнання»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2019 рік

Робоча програма «CALS-технології в машинобудуванні»

(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»
освітньою програмою «Дизайні проектування пакувального обладнання»
« 24 » червня 2019 р., – 10 с.

Розробник: Колоскова Г.М., доцент кафедри теоретичної механіки,
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)
машинознавства та роботомеханічних систем, к.т.н.


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри теоретичної механіки,
машинознавства та роботомеханічних систем

(назва кафедри)

Протокол № 11 від « 25 » червня 2019р.

Завідувач кафедри Д.Т.Н., доцент
(науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

О.О. Баранов
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>13 «Механічна інженерія»</u> (шифр та найменування) Спеціальність <u>133 «Галузеве машинобудування»</u> (код та найменування) Освітня програма <u>«Дизайн і проектування пакувального обладнання»</u> (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	За вибором
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2018/2019
Індивідуальне завдання _____ (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 48/150		7-й
		Лекції ¹⁾
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 6,4		24 годин
		Практичні, семінарські¹⁾
		24 годин
	Лабораторні ¹⁾	
	_____ годин	
	Самостійна робота	
	102 годин	
	Вид контролю	
	модульний контроль залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 48/102.

¹⁾ Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: ознайомлення з CALS-технологією як з сучасним підходом до всіх фаз життєвого циклу виробу з безперервною інформаційною підтримкою в єдиному інформаційному просторі, навчання навичкам використання інформаційних технологій при організації інформації на машинобудівному підприємстві, ознайомлення з методами формалізації процедур функціонального та конструкторського проектувань при підготовці виробів для виробництва.

Завдання: навчитися володіти методами пошуку у мережі інформації що необхідна при підготовці та організації виробництва, представляти у комп'ютері інформацію про об'єкти технології машинобудування, вирішувати розрахункові задачі підготовки виробництва з використанням електронних таблиць, придбати вміння та навички використання графічних інформаційних технологій.

Міждисциплінарні зв'язки: комп'ютерні технології проектування, основи комп'ютерного інжинірингу, інформаційні пристрої технічних систем

Результати навчання: у результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- загальні поняття та положення концепції CALS;
- особливості етапів життєвого циклу виробу високотехнологічних виробів і об'єктів;
- існуючі CALS-стандарти;
- класифікацію технічної інформації у сучасному виробництві;
- основні методи та засоби отримання, зберігання, переробки виробничої інформації;
- методи представлення та управління інформацією виробництва
- методику розробки функціонального опису складних об'єктів і процесів;
- етапи підготовки виробництва та роль документообігу у цьому процесі;
- принципи інтеграції різних автоматизованих систем проектування і управління на основі CALS-технологій

вміти:

- працювати з довідковою інформацією у мережі;
- проводити розрахунки з використанням програмних продуктів в процесі розробки складних виробів;
- розробляти технічну документацію в різноманітних інформаційних системах;
- створювати базу даних і представляти інформацію в базі даних
- створювати параметричне 2-D і 3-D моделювання виробів машинобудування;

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль №1 *Концептуальна модель CALS*

ТЕМА 1. Основи концепції CALS

Передумови і причини виникнення CALS-технологій. Виникнення концепції CALS та її еволюція. Етапи підвищення ефективності виробництва. Перспективи використання CALS-технологій. Стратегія і задачі концепції CALS. Основні поняття концепції CALS. Класифікація інформації в CALS-технологіях

ТЕМА 2. Етапи життєвого циклу виробу

Поняття життєвого циклу виробу. Інженерний аналіз і конструювання в машинобудівництві. Стадія розробки технічного завдання. Стадія розробки технічної пропозиції. Стадія розробки ескізного проекту. Конструкторське проектування виробу. Технологічна підготовка виробництва. Дослідне виробництво, випробування, доводка та серійне виробництво виробу. Поствиробничі фази життєвого циклу виробу.

ТЕМА 3. Базові принципи CALS

Основи єдиного інформаційного простору (інтегроване інформаційне середовище). Паралельний інжиніринг. Аналіз і реінжиніринг бізнес-процесів. Управління змінами організаційних та виробничих структур. Безпаперовий обмін даними.

ТЕМА 4. Базові технології керування CALS

Керування проектами та завданнями. Керування даними про виріб. Керування ресурсами. Керування конфігурацією виробу. Керування якістю. Керування потоками робіт. Системна організація поствиробничих процесів життєвого циклу виробу (інтегрована логістична підтримка).

Модульний контроль

Змістовний модуль №2 *Програмно-технічні рішення підтримки CALS*

ТЕМА 1. Автоматизація інформаційних і виробничих процесів

Підготовка текстової та табличної документації. Автоматизація інженерних розрахунків та ескізного проектування. Автоматизація конструювання та виготовлення робочої конструкторської документації. Автоматизація технологічної підготовки виробництва. Автоматизація планування виробництва та керування процесами виготовлення виробу.

ТЕМА 2. Програмні системи і середовища CALS

Керування даними про вирів і його конфігурацією (система PDM). Методи і засоби Керування проектами. Керування потоками завдань при створенні і змінненні технічної документації. Забезпечення інтегрованої логістичної підтримки на поствиробничих стадіях життєвого циклу. Методи програмні засоби моделювання, аналізу і реінжинірингу бізнес процесів.

ТЕМА 3. Методичні рішення CALS-технологій

Електронний документообіг і його підтримка. Забезпечення інформаційної безпеки. Електронний цифровий підпис. Методичне забезпечення паралельного інжинірингу. Інтегровані системи керування якістю.

ТЕМА 4. Пілотні проекти

Ефективність впровадження CALS-технологій. Визначення пілотного проекту. Задачі планування та здійснення пілотних проектів. Критерії вибору пілотного проекту і оцінки підприємств-претендентів на його виконання.

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Концептуальна модель CALS					
Тема 1. Основи концепції CALS	16	2	2	-	12
Тема 2. Етапи життєвого циклу виробу	16	2	2	-	12
Тема 3. Базові принципи CALS	18	4	2	-	12
Тема 4. Базові технології керування CALS	22	4	4	-	14
Модульна робота №1	2	-	2	-	-
Разом за змістовим модулем 1	74	12	12	-	50
Змістовний модуль 2. Транспортуючі машини без тягового органу					
Тема 1. Автоматизація інформаційних і виробничих процесів	22	4	4	-	14
Тема 2. Програмні системи і середовища CALS	20	4	2	-	14
Тема 3. Методичні рішення CALS-технологій	16	2	2	-	12
Тема 4. Пілотні проекти	16	2	2	-	12
Модульний контроль	2	-	2	-	-
Разом за змістовним модулем 2	76	12	12	-	52
Усього годин	150	24	24	-	102

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Організація інформації в мережі та пошук інформації	2
2	Робота з інформацією в глобальній комп'ютерній мережі	2
3	Організація бази даних за допомогою програми Microsoft Excel	2
4	Вирішення розрахункових задач на комп'ютері. Математичне забезпечення CALS-технологій	2
5	Параметричне 2D моделювання	2
6	Модульна робота №1	2
7	Параметричне 3D моделювання	2
8	3D моделювання та автоматичне створення креслення	2
9	Організація баз даних при автоматизованому проектуванні	2
10	Правила складання та оформлення конструкторської документації	2
11	Правила складання та оформлення науково-технічних звітів	2
12	Модульна робота №2	2
	Разом	24

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Етапи життєвого циклу виробу та промислові автоматизовані системи	12
2	Технологія керування даними про виріб	12
3	CALS-стандарти	12
4	Системи технічного обслуговування і ремонту. Матеріально-технічне забезпечення	14
5	Інтегрована логістична підтримка. Аналіз логістичної підтримки	14
6	Інтеграція автоматизованих систем	14
7	Інтерактивне електронне технічне керівництво	12
8	Впровадження CALS-технологій на промислових підприємствах	12
	Разом	102

9. Індивідуальні завдання

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді заліку.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання та захист лабораторних (практичних) робіт	0...5	5	0...25
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Змістовний модуль 2			
Виконання та захист лабораторних (практичних) робіт	0...5	5	0...25
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Всього за семестр			0...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до заліку. При складанні семестрового заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з двох теоретичних запитань кожне з яких оцінюється у 50 балів (сума – 100 балів).

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки: знати основні методи, способи та засоби отримання, зберігання, переробки виробничої інформації, навик роботи з комп'ютером як засобом керування інформацією.

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки: вміти розробляти бази даних засобів технічного оснащення, Виконувати розрахунки з використанням електронних таблиць, створювати параметричні 3-D моделі та креслення, представляти і керувати інформацією про виробництво, створювати базу даних,

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та всі практичні роботи та здати модульне тестування. Знати основні поняття та положення концепції CALS, методи організації інформації. Вміти працювати з довідниковою інформацією, володіти прийомами параметричного моделювання.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, виконати всі практичні завдання в обумовлений викладачем строк, здати дві модульні роботи у вигляді тестів. Створювати базу даних та розв'язувати задачі прикладного характеру що виникають при створенні баз даних. Знати методи організації інформації та методи представлення та керування інформацією на виробництві.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх. Розробляти технічну документацію в різноманітних інформаційних системах. Проводити розрахунки з використанням програмних продуктів в процесі розробки складних виробів.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

Роздавальний матеріал на кожному практичному занятті для виконання практичних робіт

14. Рекомендована література

Базова

1. Губич Л. Внедрение на промышленных предприятиях информационных технологий поддержки жизненного цикла продукции / Л. Губич. – Минск: «Белорусская наука», 2013. – 190 с.
2. Асеева Е.Н. Введение в CALS-технологии (компьютерная поддержка жизненного цикла продукции): учеб. пособие / Е.Н. Асеева. – Волгоград: ВолгГТУ, 2014. – 63 с.
3. Асеева, Е.Н. Лабораторный практикум. CALS-технологии в машиностроении: учеб. пособие / Е.Н. Асеева. – Волгоград: ВолгГТУ, 2015. – 63 с.

Допоміжна

1. Скворцов А. В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств: учебник для вузов / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе. – Москва: Высшая школа, 2010 590 с.
2. Фатхутдинов Р. А. Организация производства: учебник для вузов / Р. А. Фатхутдинов. – Москва: ИНФРА-М, 2010. 544 с.
3. Информационные технологии в наукоемком машиностроении: Компьютерное обеспечение индустриального бизнеса / Под общ. ред. А.Г.Братухина. – К.: Техніка, 2001. - 728 с.

4. Норенков, И. П. Информационная поддержка наукоемких изделий (CALS-технологии) / И.П. Норенков, П.К. Кузьмич. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. — 217 с.

15. Інформаційні ресурси

1. FEA.RU|CompMechLab — О системе Unigraphics.
<http://www.fea.ru/education/cad/unigraphics/>.
2. FEA.RU|CompMechLab — О системе CATIA. <http://www.fea.ru/education/cad/catia/>.
3. Autodesk Inventor: Autodesk Inventor. <http://www.inventor.ru/>.
4. FEA.RU|CompMechLab — О системе SolidWorks.
<http://www.fea.ru/education/cad/solidworks/>.
5. SolidWorks:: <http://www.solidworks.com/sw/products/details.htm?productid=514>.
6. АСКОН — комплексные решения для автоматизации инженерной деятельности и управления производством. CAD/AEC/PLM. <http://ascon.ru/>.
7. Топ Системы — разработчик программного PLM-комплекса T-FLEX CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM. <http://www.tfex.ru/>.
8. Nei Nastran в России и СНГ — Система конечно-элементного анализа CAD/FEA/CAE. <http://www.nenastran.ru/>.
9. Welcom to ANSYS, Inc. — Corporate Homepage. <http://www.ansys.com>.
10. ANSYS, Inc. Products. <http://www.ansys.com/products/default.asp>.
11. LS-DYNA.RU — результаты расчётов, учебные курсы, новости. <http://www.ls-dyna.ru/>.
12. TechnologiCS 6|TechnologiCS. <http://www.technologics.ru/>.