



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Міністерство освіти та науки України  
Національний університет водного господарства та  
природокористування  
Навчально-науковий механічний інститут  
Кафедра будівельних, дорожніх, меліоративних,  
сільськогосподарських машин і обладнання

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

проректор з науково-педагогічної,  
методичної та виховної роботи

Лагоднюк О. А.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

02-01-77

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Program of the Discipline

**Автоматизоване проектування приводів**

**сільськогосподарських машин**

Automated design of drives of agricultural machines

(назва навчальної дисципліни)

(name of the discipline)

спеціальність  
specialty

208 Агроінженерія  
Agroengineering

Рівне 2020 р.



Робоча програма з навчальної дисципліни «Автоматизоване проектування приводів сільськогосподарських машин» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія» спеціальності 208 – «Агроінженерія». Рівне, НУВГП, 2019 рік. - 12 сторінок.

Розробник: к.т.н., доцент кафедри БДМСМіО НУВГП  
Бундза О.З.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання

Протокол № 4 від листопада 2019 року

Завідувач кафедри  
д.т.н., професор

С.В. Кравець

Керівник групи забезпечення спеціальності «Агроінженерія»

О.О. Налобіна

Схвалено науково-методичною радою з якості ННМІ

Протокол № 4 від “ 24 ” грудня 2019 року

Голова науково-методичної Ради з якості ННМІ

М.М. Марчук



## Вступ

Програма навчальної дисципліни «Автоматизоване проектування приводів сільськогосподарських машин» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» галузь знань – галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство», спеціальність 208 «Агроінженерія».

Предметом дисципліни «Автоматизоване проектування приводів сільськогосподарських машин» є сучасні методи проектування приводів машин, відомі з світового і вітчизняного досвіду та програмне забезпечення, що необхідне для цього.

При вивченні курсу студент отримує широке уявлення про світовий та вітчизняний досвід проектування приводів машин із застосуванням CAD, CAE програмних продуктів; організацію такого проектування на виробництві; шляхи зменшення затрат часу на проектування.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Вивчення дисципліни базується на знаннях отриманих з таких навчальних дисциплін, як «Вища та прикладна математика», «Деталі машин», «ТКМ і матеріалознавство», а отримані знання будуть використовуватись у подальшому при виконанні бакалаврської роботи.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

## Анотація

Курс «Автоматизоване проектування приводів сільськогосподарських машин» вчить вирішувати питання забезпечення розробки приводів машин, ґрунтуючись на активному застосуванні CAD, CAE програмних продуктів



Національний університет

на всіх етапах процесу проектування та раціонального використання часу в конкретних виробничих умовах.

**Ключові слова:** проектування, машина, розрахунок, деталь, якість.

## Abstract

The course "Automated design of drives of agricultural machines" teaches to solve the questions of ensuring the development of drive machines, based on the active application of CAD, CAE software products at all stages of the design process and the rational use of time in specific production conditions.

**Key words:** design, machine, calculation, detail, quality.



## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Кількість кредитів 3,5	Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство	<b>нормативна</b>	
		<b>Рік підготовки</b>	
Модулів -2	Спеціальність 208 Агроінженерія	3-й	3-й
Змістових модулів -		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин : Денна форма- 105 Заочна форма-105	Спеціалізація Агроінженерія	6-й	6-й
		<b>Лекції</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента -3	Рівень вищої освіти: бакалавр	20	4
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		16	2
		<b>Лабораторні</b>	
		-	-
		<b>Самостійна робота</b>	
69	99		
		<b>Індивідуальні завдання</b>	
		-	-
		<b>Вид контролю екзамен</b>	

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

Для денної форми навчання – 52,17 %.

Для заочної форми навчання - 6,1 %.



## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** формування в студентів знань і практичних навичок з основ автоматизованого проектування приводів сільськогосподарських машин із застосуванням сучасних САПР.

### **Завдання:**

- вивчення функціональних характеристик та можливостей основних систем автоматизованого проектування в конструюванні приводів сільськогосподарських машин та обладнання;

- набуття практичних навичок роботи в основних модулях системи автоматизованого проектування КОМПАС 3D при конструюванні приводів сільськогосподарських машин та обладнання;

- отримання практичних навичок автоматизованого проектування приводів сільськогосподарських машин та обладнання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

### **знати:**

- світовий та вітчизняний досвід проектування приводів машин із застосуванням CAD, CAE програмних продуктів;
- новітнє апаратне і програмне забезпечення для проектування приводів машин;
- організацію проектування приводів машин на виробництві;
- шляхи зменшення затрат часу на проектування приводів машин.

### **вміти:**

- здійснювати раціональний підбір програмних та апаратних засобів для автоматизованого проектування приводів машин;



- застосовувати на практиці сучасні CAD, CAE програмні продукти;
- прогнозувати можливі затрати часу на проектування;
- реалізовувати заходи щодо скорочення затрат часу на проектування приводів машин;
- забезпечувати високу економічну ефективність проектних робіт.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Модуль 1

##### Змістовний модуль 1. Проектування елементів приводів машин.

**Тема 1: Проектування осей і валів.** Поняття про автоматизоване проектування. Поняття про cad-системи. Найбільш поширені в машинобудуванні cad-системи. Cad-система Компас 3D. Модуль shaft у cad-системі Компас 3D. Основні прийоми роботи з модулем shaft у cad-системі Компас 3D. Побудова робочих креслень. Генерація твердотільних моделей. Експорт результатів розрахунку.

**Тема 2. Проектування пасових передач.** Загальна послідовність проектування пасових передач. Особливості проектування пасових передач. Побудова робочих креслень. Генерація твердотільних моделей. Робота з каталогами. Експорт результатів розрахунку.

**Тема 3. Проектування ланцюгових передач.** Загальна послідовність проектування ланцюгових передач. Особливості проектування ланцюгових передач. Побудова робочих креслень. Генерація твердотільних моделей. Експорт результатів розрахунку.



**Тема 4. Проектування зубчастих передач.** Загальна послідовність проектування зубчастих передач. Особливості проектування зубчастих передач. Побудова робочих креслень. Генерація твердотільних моделей. Експорт результатів розрахунку.

**Тема 5. Проектування редукторів.** Загальна послідовність проектування редукторів. Особливості проектування редукторів. Побудова кількох моделей у одному документі. Побудова складального креслення. Експорт результатів розрахунку.

**Змістовний модуль 2. Міцнісний аналіз приводів машин.**

**Тема 6. Модуль міцнісного аналізу.** Сучасні CAD-системи. CAE- системи. САПР APM WinMashine. Модулі інженерного аналізу в сучасних CAD-системах. Інженерний модуль APM FEM в CAD-системі Компас 3D. Основні етапи роботи з модулем.

**Тема 7. Міцнісний аналіз валів.** Вихідні дані для роботи модуля. Особливості прикладання навантажень. Генерація KE-сітки. Перегляд результатів розрахунку. Генерація звіту.

**Тема 8. Міцнісний аналіз корпусних деталей.** Вихідні дані для роботи модуля. Особливості прикладання навантажень. Генерація KE-сітки. Перегляд результатів розрахунку. Генерація звіту.

**Тема 9. Міцнісний аналіз зборок.** Вихідні дані для роботи модуля. Особливості прикладання навантажень. Задання співпадаючих поверхонь. Генерація KE-сітки. Перегляд результатів розрахунку. Генерація звіту.





#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Усьо-го	у тому числі					Усьо-го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1 Проектування елементів приводів машин</b>												
Тема 1: Проектування осей і валів	10	2	2	-	-	6	14	2	2	-	-	10
Тема 2. Проектування пасових передач	8	2	2	-	-	4	15	-	-	-	-	15
Тема 3. Проектування ланцюгових передач	9	2	2	-	-	5	5	-	-	-	-	5
Тема 4. Проектування зубчастих передач	14	2	2	-	-	10	5	-	-	-	-	5
Тема 5. Проектування редукторів	9	2	2	-	-	5	5	-	-	-	-	5
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	-	-	<b>30</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	<b>40</b>
<b>Змістовий модуль 2 Міцнісний аналіз приводів машин</b>												
Тема 6. Модуль міцнісного аналізу	7	2	2			3	15	-	-	-	-	15
Тема 7. Міцнісний аналіз валів	21	4	2	-	-	15	17	2	-	-	-	15
Тема 8. Міцнісний аналіз корпусних деталей	19	2	2	-	-	15	15	-	-	-	-	15
<b>Тема 9. Міцнісний аналіз зборок</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	-	-	-	<b>6</b>	<b>14</b>	-	-	-	-	<b>14</b>
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>55</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	-	-	<b>39</b>	<b>61</b>	<b>2</b>	-	-	-	<b>59</b>
<b>Всього годин</b>	<b>105</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	-	-	<b>69</b>	<b>105</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	-	-	<b>99</b>



## 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Проектування осей і валів	2	2
2	Проектування пасових передач	2	-
3	Проектування ланцюгових передач	2	-
4	Проектування зубчастих передач	2	-
5	Проектування редукторів	2	-
6	Міцнісний аналіз валів	2	-
7	Міцнісний аналіз корпусних деталей	2	-
8.	Міцнісний аналіз зборок	2	-
<b>Всього</b>		<b>16</b>	<b>2</b>

## 6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

Підготовка до аудиторних занять –18 годин (0,5 год/1 год. занять).

Підготовка до контрольних заходів –21 година (6 год. На 1 кредит ЄКТС).

Опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях - 30 годин.

### 7.1. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кіл-сть годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
1	Тема 1: Сучасні CAD-системи	10	10
2	Тема 2: Модуль shaft в CAD-системі Компас 3D	5	10
3	Тема 3: Модуль shaft3D в CAD-системі Компас 3D	5	10
4	Тема 4: CAD-система APM WinMashine v.17	10	12
5	Тема 5. Інженерний модуль APM FEM в CAD-системі Компас 3D	10	10

6	Тема 6. Модулі інженерного аналізу в сучасних CAD-системах	10	10
7	Тема 7. CAE- системи	5	14
8	Тема 8. CAD-система середнього рівня T-flex	10	14
9	Тема 9. Робота з бібліотеками в Компас 3D	4	9
<b>Всього</b>		<b>69</b>	<b>99</b>

## 8. Методи навчання

Лекційні заняття проводяться із застосуванням методів активного навчання, використовується мультимедійний проектор, відеосупровід, конспект лекцій, рисунки, стандарти.

## 9. Методи контролю.

Контроль знань здійснюється наступним чином:

- 1) захист практичних занять;
- 2) контроль лекційного матеріалу (перевірка конспекту лекцій).
- 3) здача екзамену.

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота											Екза- мен	Су- ма
Змістовний модуль 1						Змістовний модуль 2						
T1	T2	T3	T4	T5	МК1	T6	T7	T8	T9	МК2		
6	6	6	6	6	20	8	8	7	7	20	40	100

## Шкала оцінювання

Сума балів за всі форми навчальної діяльності	Оцінка за національною школою	Примітка
90 – 100	відмінно	„5”
82 – 89	дуже добре	„4”
74 – 81	добре	„4”
64 – 73	задовільно	„3”
60 – 63	достатньо	„3”
35 – 59	незадовільно	„2”
0 – 34	незадовільно	„2”
		„зараховано”
		„не зараховано” з можливістю перездачі
		„не зараховано” з обов’язковим повторним вивченням дисципліни



## 11. Методичне забезпечення

1. 02-01-422 Сиротинський, О. А. та Форсюк, С. Л. та Лук'янчук, О. П. та Бундза, О. З. та Серілко, Д. Л. (2018) Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни “Комп’ютерне моделювання в конструюванні машин” здобувачами вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 133 “Галузеве машинобудування” денної та заочної форм навчання. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/10069/1/02-01-422.pdf>

## 12. Рекомендована література

### Базова

1. Цибенко О. С. Системи автоматизованого проектування та інженерного аналізу в машинобудуванні : навч. посіб. / О. С. Цибенко, М. Г. Кришук ; Міністерство освіти і науки України, НТУУ "КПІ". - Київ : НТУУ "КПІ", 2008. - 99 с
2. Сиротинський О.А. Основи автоматизації проектування машин. Навчальний посібник. - Рівне: УДУВГП, 2004.- 250 с.
3. Большаков В., Бочков А., Сергеев А. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex: Учеб. курс. - Москва: Питер, 2011. - 336с.-(CD). - 978-5-49807-774-1.

### Допоміжна

4. Алямовский А. А. SolidWorks/COSMOSWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов. - М.: ДМК Пресс, 2004. - 432 с: ил. (Серия «Проектирование»). [электронный ресурс] Режим доступа <http://bookre.org/reader?file=595545&pg=8> - заголовок з екрану.
5. Сиротинський, О. А. та Лук'янчук, О. П. (2008) Основи автоматизації проектування машин. НУВГП, Рівне, Україна.
6. Кундрат А. М. Науково-технічні обчислення засобами MathCAD та MS Excel : навч. посіб. / А. М. Кундрат, М. М. Кундрат. – Рівне : НУВГП, 2014. – 252 с.



## 11. Інформаційні ресурси

1. SOLIDWORKS 2020. Внедрение инноваций в проектировании / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.solidworks.com/ru>
2. Комплексные решения в машиностроении / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ascon.kiev.ua/>
3. Что такое T-FLEX CAD / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tflexcad.ru/>
4. Система прочностного анализа APM FEM для КОМПАС-3D / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.ascon.kiev.ua/component/asconproduct/?view=product\\_engineering&cat\\_id=356&Itemid=314](http://www.ascon.kiev.ua/component/asconproduct/?view=product_engineering&cat_id=356&Itemid=314)

